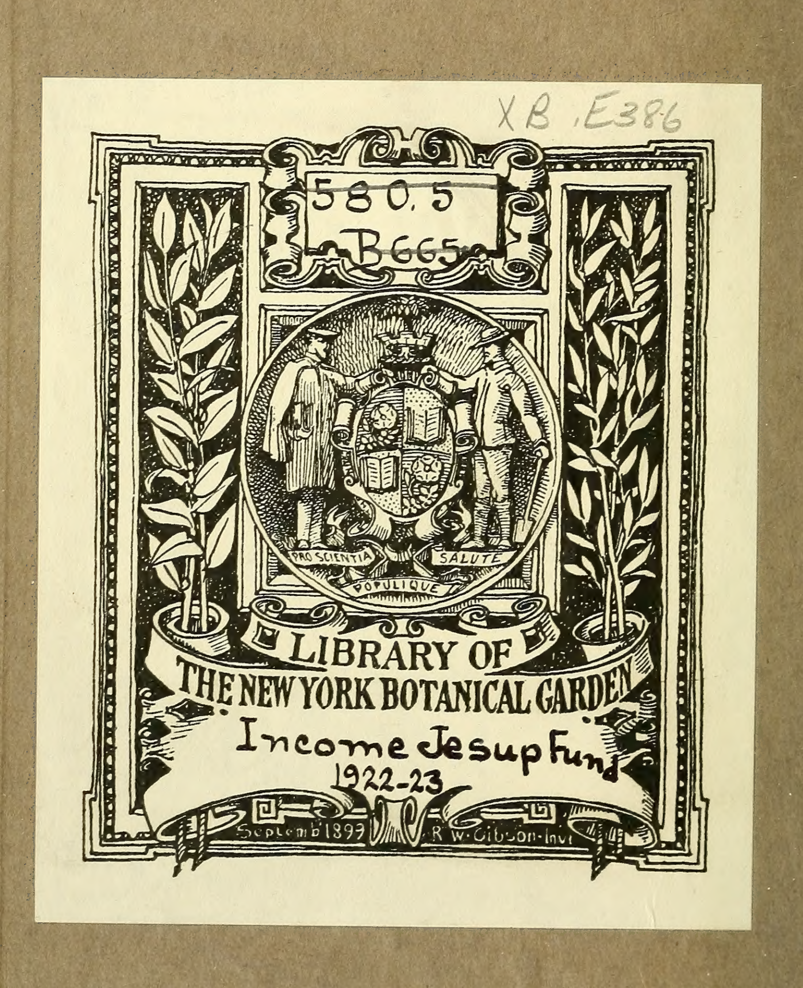

XB .E386
580.5
B665
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Income Jesup Fund
1922-23
Septemb' 1899
R.W. Gibson Inv

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Bamberg

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXXIX.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 6 Tafeln und 1 Abbildung im Text.

1923
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Inhalt.

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Bamberg

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXXIX.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 1.

1921
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 15. Dezember 1921.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Uhlworm, Bamberg, Schützenstraße 22, I., mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Beiträge zur Kenntnis der Linaceae (DC. 1819) Dumort.

Von

Hans Hallier (Leiden).

Eine wiederholte Beschäftigung mit den Linaceen zeigte mir, daß die Ansichten über die Umgrenzung der Gattungen sowohl wie auch der ganzen Familie noch sehr geteilt sind. Von den beiden Sippen, in welche die Familie nach REICHE in ENGLER u. PRANTL's Natürl. Pflanzenf. III, 4 (1889), S. 30 und DE DALLA TORRE und HARMSens Gen. Siphon., S. 248 zerfällt, geben zwar die Eulineen und ihre vier Gattungen zu Zweifeln über ihre Umgrenzung nur wenig Anlaß. Die Sippe der Hugonieen hingegen, in der REICHE BENTHAM u. HOOKER's Hugonieen und Ixonantheen (BENTH. u. HOOK., Gen. I, 1, 1862, S. 243—246) vereinigt hat, bedarf noch sehr der Klärung.

Zwar habe ich bereits 1908 in meinem *Juliania*-Buch, S. 15, 25, 187 und 190, *Asteropeia* THOUARS und *Ancistrocladus* WALL. zu den Hugonieen im erweiterten Sinne von REICHE versetzt. Ferner wies ich in meiner Arbeit über Phanerogamen von unsicherer Stellung (Meded. Rijks Herb., no. 1, Febr. 1911, S. 1 bis 2) und in meinen Beiträgen zur Flora von Borneo (Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, II, 1, 1916, S. 26) nach, daß *Sarcotheca* BL. nicht zu den Hugonieen, sondern neben *Dapania* und *Averrhoa* zu den Oxalideen gehört und daß *Connaropsis* mit ihr zu vereinigen ist. Und nachdem STAPF bereits *Durandea* PLANCH. wieder von *Hugonia* L. getrennt hatte, sah ich mich genötigt, von ersterer noch eine weitere Gattung abzuspalten, die ich in den Arch. néerl. sc. exact. et nat., sér. III B, tom. I (1912), S. 105—107 und 110—111 als *Philbornea* beschrieb. Auf S. 109 derselben Arbeit versetzte ich *Ctenolophon* von den Linaceen zu den Celastraceen und leitete unter kurzer vorläufiger Begründung die letzteren durch Vermittelung von *Ctenolophon* und *Microtropis* ab von Ixonantheen.

Trotzdem sind noch eine ganze Reihe von Fragen unerledigt geblieben und die folgenden Zeilen sollen dazu dienen, wenigstens über einen Teil derselben Aufklärung zu schaffen.

1. Reinwardtia DUMORT.

Über die Abgrenzung der Arten dieser kleinen Gattung der Eulineen sind die Ansichten sehr geteilt. BENTH. u. HOOK. nehmen in ihren Gen. pl. I, 1 (1862), S. 243 drei Arten an, indem sie vermutlich die *R. repens* PLANCH. als eine gute Art gelten lassen. In seiner Fl. Brit. Ind. I, 2 (1874), S. 412 zieht aber HOOKER f. diese Art zu *R. trigyna* PLANCH., ja er spricht sogar die Vermutung aus, daß auch die letztere und *R. tetragyna* PLANCH. nur Varietäten einer einzigen Art sind. Noch weiter geht URBAN in seiner Mitteilung „Über die Selbständigkeit der L.-Gattung *Reinwardtia* DUMORT. und deren morphologische Verhältnisse" in den Verh. bot. Ver. Brandenb. XXII (1881), S. 18—23, wo er auf S. 22 lediglich auf Grund der Beschreibungen auch noch *R. tetragyna* mit der *trigyna* vereinigt. Wohl nur in Anlehnung an URBAN, nicht auf Grund neuer Untersuchungen, wird dann die Gattung in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 32 (1889) durch REICHE und in DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. Siph., S. 248 als monotypisch behandelt. Sollte nun aber auch wirklich *R. trigyna* in der ihr von HOOKER f. a. a. O. gegebenen Umgrenzung nur verschiedene Formen einer einzigen Art umfassen, woran ich jedoch, ganz abgesehen von der Vorliebe der englischen Botaniker für bequem zu handhabende LINNÉ'sche Sammelarten[1]), um so mehr zweifle, seitdem SMITH u. RANT weit entfernt von der bisherigen östlichen Verbreitungsgrenze der *R. trigyna* (Assam und Chittagong) eine zum selben Formenkreise gehörende Pflanze in Westjava gefunden haben, so ist doch *R. tetragyna* auf alle Fälle eine scharf geschiedene Art, wie mir das 1904 im botanischen Garten zu Peradeniya durch Vergleich lebender Exemplare beider Arten ohne weiteres in die Augen sprang. Denn schon allein in der Form des Blattes sind sie grundverschieden. Während nämlich bei *R. tetragyna* das Blatt sich ziemlich plötzlich in eine scharfe Spitze verschmälert (subcuspidato-acuminat) und am Rande fein und ziemlich dicht gesägt ist, ist es bei *R. trigyna* nur schwach zugespitzt oder abgerundet, mit aufgesetztem Stachelspitzchen, ja die untersten Blätter der Zweige sind sogar zuweilen ausgerandet und ohne Mucro. Für HOOKER's Angabe aber, daß auch bei letzterer Art „leaves minutely crenate-serrate" vorkämen, habe ich an den Leidener Exemplaren und den von mir gesammelten keine Bestätigung finden können. Ferner haben an meinen Exemplaren die drei vorhandenen Blüten der *R. trigyna* nur 3 Griffel, alle der *R. tetragyna* aber 4 Griffel, mit Ausnahme von 2 Blüten, wo ihrer sogar fünf vorhanden sind. Wenn also nach HOOK. f. auch bei *R. tetragyna*

[1]) Vgl. z. B. die Convolvulacee *Erycibe paniculata* „ROXB." aut. angl., die Hamamelidaceen *Daphniphyllum glaucescens* „BL." HOOK. f., *D. himalayense* „MUELL. ARG." HOOK. f. und *Sarcococca pruniformis* „LINDL." HOOK. f., die Saxifragaceen *Dichroa febrifuga* „LOUR." CLARKE und *Astilbe rivularis* „HAM." HOOK. f. et TH. (siehe Meded. Rijks Herb. no. 37, S. 8—11), die Thymelaeacee *Aquilaria Agallocha* „ROXB." HOOK. f. in meiner noch nicht veröffentlichten Abhandlung über Thymelaeaceen.

dreigriffelige Blüten vorkommen sollen, so ist das entweder eine große Seltenheit oder tritt doch erst durch Verarmung in den letzten Blüten der einzelnen Blütenstände ein[1]). Einen weiteren Unterschied der beiden Arten hat sogar URBAN, der doch die Gattung für monotypisch hält, erwähnt, wenn er a. a. O., S. 18 sagt, daß man der Pflanze bald „flores 3—4 fasciculato-congesti", bald „umbellae terminales simplices multiflorae", bald „flores capitato-corymbosi" zuschrieb. Die erstere Angabe bezieht sich nämlich auf *R. trigyna*, bei welcher die Blüten bis tief hinab an den Langtrieben einzeln oder in Cymen am Ende achselständiger Kurztriebe stehen, die beiden letzteren Angaben hingegen auf *R. tetragyna*, bei welcher sie am Ende der Langtriebe zu reichblütigen Scheindolden zusammengedrängt sind.

Wenn nun DE DALLA TORRE u. HARMS die Gattung auch noch zu Anfang des Jahrhunderts als monotypisch behandelten, so übersahen sie dabei, daß HEMSLEY im Febr. 1899 in HOOKER's Icones, Taf. 2594 eine Art aus Jün-nan beschrieb, die selbst der oberflächlichste Beobachter nicht gut mit den übrigen zusammenwerfen kann, ja die sogar in mehreren Punkten so wesentlich abweicht, daß sie den Rang einer besonderen Gattung beanspruchen darf.

Schon HEMSLEY selbst sagte von dieser *R. sinensis*: „a speciebus hactenus cognitis foliis apice rotundatis, petalorum ungue per totam longitudinem angustissimo subito in laminam patentem expanso differt". Der erste dieser beiden Unterschiede trifft nicht zu, da auch bei *R. trigyna* am Ende abgerundete oder selbst ausgerandete Blätter vorkommen; dafür fällt aber der zweite um so mehr in die Augen und gibt der Blume das Ansehen derer von *Phlox*-, *Polemonium*- und *Gilia*-Arten, so daß man darin einen Anlauf zu den von ausgestorbenen Linaceen abstammenden Tubifloren (einschl. Contorten, Rubiaceen und Personaten) erblicken kann. Darüber, ob an den Kronblattnägeln seiner Art die für *Reinwardtia* charakteristischen und zumal von URBAN genau beschriebenen Zähnchen vorkommen, läßt HEMSLEY leider nichts verlauten. Einen weiteren Unterschied bildet aber die weiße Farbe der Blumenblätter, denn an den beiden Arten in Peradeniya fand ich sie lebhaft gelb, wie das auch HOOK. f. und REICHE angeben, während BENTH. u. HOOK. allerdings die Blüten als „flavi v. albidi" beschrieben. Sehr wesentlich weicht *R. sinensis* von den übrigen Arten ab durch ihr „Ovarium 4-loculare", in welchem nach Fig. 4 die sekundären Scheidewände nur eben als schwach nach innen vorspringende Kanten erkennbar sind. Nach Fig. 6 und 7 sind sie zwar nachträglich in der reifen Kapsel vollständig zur Entwickelung gelangt, aber bei den echten Eulineen (*Reinwardtia*, *Linum* und *Radiola*) sind sie bekanntlich stets schon im Frucht-

[1]) Über derartige Verarmungen vgl. z. B. S. 376—377 meiner Mitteilung über kanarische *Echium*-Arten in der Gartenflora LI (1902), sowie S. 9 und 12 der Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918) über *Astilbe* und *Dichroa*.

knoten ausgebildet, so daß man wegen des Fehlens derselben, wegen der „capsule 1-celled, indehiscent? 1-seeded" (HOOK. f. a. a. O., S. 410 u. 412), der großen Nebenblätter und der gestielten Drüsen am Kelch (HOOK., Icones XXVI, 4, 1899, Taf. 2593) *Anisadenia* WALL. unter Erneuerung von PLANCHON's Sippe der Anisadenieen wieder von den Eulineen trennen könnte, wenn eben nicht *R. sinensis* in der Fächerung von Fruchtknoten und Frucht zwischen beiden Sippen einen Übergang bildete und also das Hauptgewicht bei Kennzeichnung der Eulineen auf die fünf pfriemenförmigen epipetalen Staminodien gelegt werden müßte. Hand in Hand mit der verschiedenen Ausbildung des Fruchtknotens geht trotz der nachträglichen Entstehung der sekundären Scheidewände nun doch auch eine solche der Frucht. Diejenige seiner *R. sinensis* beschreibt nämlich HEMSLEY als eine „Capsula anguste ovoideo-oblonga, septicide dehiscens, 4-valvis". Nach Fig. 5 und 6 ist jede dieser 4 „Valvae" an der Spitze in 2 Hörnchen gespalten, so daß sie, wenn auch nur entfernt, an die 5 der Geraniaceen-Gattung *Balbisia* (ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4 Fig. 10 H) erinnern, und jederseits der durch die sekundäre Scheidewand gebildeten Ventralkante befindet sich ein schmaler Längsspalt, der den Zugang zu je einem der beiden „Locelli" bildet. Nach Fig. 5 ist ferner diese spitzeiförmige Kapsel nur am Grunde von den bleibenden Kelchblättern umgeben, während HOOK. f. a. a. O., S. 412 die Kapsel von *Reinwardtia* als „globose, splitting into 6—8 cocci" und die der *R. trigyna* als „shorter than the sepals, the size of a small pea" beschreibt, im Widerspruch mit der zum mindesten unvollständigen Angabe „3—4-celled" im Bestimmungsschlüssel auf S. 410.

Zu diesen schärfer hervorstechenden Unterschieden kommen nun noch einige von geringerer Bedeutung hinzu. So beschreibt HEMSLEY seine chinesische Art als einen „Frutex 3—6-pedalis, dense ramosus, ramulis ultimis lignosis" mit „Folia demum subcoriacea". Die beiden indischen Arten waren aber in Peradeniya viel niedriger und ihre letzten Verzweigungen, wie auch die Blätter, weich und krautig. HOOKER f. bezeichnet sie daher in der Gattungsbeschreibung a. a. O., S. 411 als „Undershrubs" und die *R. trigyna* als „A tufted undershrub, 2—3 ft. high", während BENTH. u. HOOK. allerdings von „Frutices suffruticesve" sprechen. Auch im Blütenstande scheint *R. sinensis* von den indischen Arten abzuweichen. Nach HEMSLEY's Hauptfigur ist es eine endständige Rispe, die sich aus einfachen, dreiblütigen Dichasien in den Achseln der obersten, allmählich zu schuppenförmigen Brakteen verkümmernden Laubblätter zusammensetzt. Bei *R. trigyna* hingegen stehen die Blüten einzeln oder zu mehreren am Ende achselständiger, mit je einer ± dichten Rosette verkümmerter Laubblätter versehener Kurztriebe längs des ganzen Zweiges. Die Kelchblätter sind bei den indischen Arten fein zugespitzt, bei *R. sinensis* hingegen ziemlich stumpf (nach HEMSLEY „vix acuta") und nach Fig. 1 anscheinend außen am

Grunde mit solchen zapfenförmigen Drüsen versehen, wie sie an den Nebenblättern und auf der Innenseite der Blattscheiden und der Kelchblätter bei *Loganiaceen, Apocynaceen* und *Rubiaceen* so verbreitet sind. Auch die Verbreitungsgebiete der alten und der neuen Gattung scheinen ziemlich weit voneinander entfernt zu sein.

Der Name der letzteren diene der ewigen Erinnerung an Großadmiral VON TIRPITZ und die von ihm ausgebaute deutsche Flotte, die während des Weltkrieges 1914—18 gegen die Neider deutschen Aufstieges auf dem ganzen Erdenrunde und auch in den Gewässern des fernen Ostens so unvergleichliche Heldentaten verrichtet hat.

Reinwardtia DUMORT.

Reinwardtia trigyna PLANCH.; HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2 (1874), p. 412. — *Linum trigynum* HARDW.; SIMS, Bot. mag. XXVII (1808), t. 1100; Sert. bot. III (Bruxelles 1832) tab. color. sine no.; URBAN in Verh. bot. Ver. Brandenb. XXII (1881), p. 18 ex p. — *Kittelocharis trigyna* ALEF. in Bot. Zeit. XXI (1863), p. 282.

Zeylon, angepflanzt im botanischen Garten zu Peradeniya (HALLIER f. no. C. 249, bl. am 25. u. 27. VI. 1904, Hb. Hamb. u. Lugd.-Bat. — „Strauch; Blüten goldgelb").

Verbr.: NW.-Himalaja! Sikkimhimalaja! Assam! W.-Java! Nach HOOK. f. vom Fünfstromland bis Sikkim, Behar und Chittagong, in Vorderindien von den „Bombay Ghats" bis zu den Nilgerriebergen.

Reinwardtia tetragyna PLANCH.; HOOK. f. l. c.; Gard. chron. 3, XVI, no. 416 (15. XII. 1894), p. 720, fig. 90. — *Linum trigynum* (haud HARDW.) URB. l. c. ex p.

Zeylon, wie vorige (HALLIER f. no. C. 250, bl. am 21. u. 27. VI. 1904, Hb. Hamb. u. L.-B. — „Strauch mit Nebenblättern und goldgelben Blüten").

Verbr.: Concan! Bombay! Nepal! Sikkim! Khasiahberge! Nach HOOK. f. „in the same regions as *R. trigyna*".

Tirpitzia g. n. (*Reinwardtia* sp. HEMSL.).

Chinae austro-occidentalis frutex 3—6-pedalis, dense ramosus, ramulis ultimis lignosis, foliis demum subcoriaceis. Flores albi, in panicula terminali e dichasiis trifloris axillaribus composita. Sepala 5, obtusiuscula, extus basi glandulosa (?). Petala 5, ex ungue longo lineari in laminam patentem dilatata, corollam hypocraterimorpham polemoniaceam simulantia. Ovarium 4-loculare, haud saeptis secundariis locellatum. Capsula anguste ovoideo-oblonga, acuta, ima basi tantum sepalis persistentibus suffulta, saepticide 4-valvis, valvis bilocellatis, apice bicornibus, ventre utrinsecus fissura longa angusta apertis. Semina ignota. Cetera ut in *Reinwardtia*.

Tirpitzia sinensis m. — *Reinwardtia sinensis* HEMSL. in HOOK., Ic. XXVI, 4 (Febr. 1899), t. 2594.

O.-Yünnan (HENRY no. 9081 b. — Non vidi).

2. Ixonanthes JACK.

Diese Gattung bildet, wie am Schlusse von Hauptstück 4 dargelegt wird, mit *Ochthocosmus* BENTH. die Sippe der *Ixonantheen*. Durch das Vorkommen von bis zu 20 Staubblättern steht sie, falls das nicht etwa auf sekundärer Verzweigung[1]) beruht, noch auf einer tieferen Entwickelungsstufe, als wie *Ochthocosmus*. Sie gehört wegen dieses Merkmales und der noch aufspringenden Früchte zu den ursprünglichsten lebenden Gattungen der Familie.

Nach der Beschaffenheit des Blattrandes, der relativen Länge und Stärke der Blütenstielchen, der Zahl der Staubblätter und den Anhangsgebilden der Samen läßt sich die Gattung in zwei Sektionen teilen.

Da bei mehreren Abkömmlingen der Linaceen Thein vorkommt, außer bei *Thea* z. B. bei Arten von *Symplocos*, *Villaresia* und *Ilex*[2]), so bat ich Herrn Professor VAN ITALLIE, auch *Ix. icosandra* und *petiolaris* auf das Vorkommen dieses Pflanzenstoffes zu untersuchen, doch vermochte er ihn bei diesen Arten nicht festzustellen.

Ix. petiolaris fand ich in W.-Borneo in sonnigem Jungbusch und *Rouchera Griffithiana* auf magerem gelbem Boden des sogenannten „Garden jungle" auf Singapur. Da ist es denn bemerkenswert, daß auch unter den Abkömmlingen *ixonanthes*-artiger Linaceen zahlreiche Arten, Gattungen und größere Gruppen mehr oder weniger zu Xerophilie neigen und auf magerem, keinen Hochwald hervorbringendem Boden, in sonnigem Jungbusch, nahe der Baumgrenze im Hochgebirge, in Moor und Heide, am Meeresstrande oder auch an Orten des Binnenlandes mit extrem wechselndem Wasserstand vorkommen, wo häufige und starke Überschwemmungen, wie z. B. am Mittellauf des Kapûas-Stromes in Westborneo, keinen Gras- und Krautwuchs aufkommen lassen, der nach dem Abfluß des Wassers den Boden vor dem Austrocknen zu schützen vermöchte. Hierher gehören z. B. viele Guttalen (Ochnaceen, Guttiferen, Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen, *Nepenthes*, Ebenaceen), Myrsinaceen, Ericaceen, Thymelaeaceen, Melastomaceen (*Sonneratia*, *Memecylum*, *Kibessia* usw.), Myrtaceen und Rhizophoraceen[3]).

Ixonanthes JACK! Mal. Miscell. II (1822), reimpr. in Calc. Journ. Nat. Hist. IV, 14 (Jul. 1843), p. 211; M. J. ROEM., Syn. monogr. I (1846), p. 131 et 140; MIQ., Fl. Ind. Bat. I, 2 (1860),

[1]) Über die Verbreitung verzweigter Staubblätter vgl. S. 28 und 95—96 meiner Arbeit über GÄRTNER'sche Gattungen im Récueil trav. bot. Néerl. XV, 1 (11. IX. 1918).

[2]) Siehe H. HALLIER, Über *Juliania* (Dresden 1908), S. 68. In WEHMER, Die Pflanzenstoffe (1911), S. 593 wird jedoch unter *Symplocos* weder Thein noch auch CADOR's Arbeit über die Matepflanzen erwähnt.

[3]) Vgl. auch S. 33—34 meiner Beitr. Fl. Borneo, in den Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, 1 (Sonderdr. am 28. II. 1916).

p. 494; BENTH. et HOOK., Gen. I, 1 (1862), p. 245; MIQ., Ill. Fl. Arch. (1871), p. 68; BAILLON in Adansonia X (1873), p. 367; HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2 (Jan. 1874), p. 416; BAILL., Hist. des pl. V (1874), p. 48 et 65; REICHE in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4 (1889), p. 34; BOERL., Handl. Fl. Ned. Ind. I, 1 (1890), p. 141; KING, Materials Fl. Malay Penins. no. 6, in Journ. As. Soc. Beng. LXII, 2, 4 (1893), p. 191; DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. siph. 4 (1901), p. 248. — *Emmenanthus* HOOK. et ARN., Bot. Beech. Voy. (1836), p. 217. — *Brewstera* ROEM l. c., pp. 132 et 141. — *Pierotia* BL.! Mus. bot. Lugd.-Bat. I, 12 (1850), p. 179.

Sect. I. Brewstera (ROEM.) m. — Folia crenata. Pedunculi et pedicelli graciles. Stamina 20. Semina inferne non alata, funiculo longe arillato[1]).

Ixonanthes icosandra JACK l. c., p. 212; MIQ., Flor. I, 2 (1860), p. 494, Suppl. (1860), p. 190, Illustr. (1871), p. 68 c. var.; HOOK. f., l. c.; KING l. c. — *I. lucida* BL.! l. c., p. 391 et 396. — *I. dodecandra* GRIFF., Pl. CANTOR. in Journ. As. Soc. Bengal, new ser. XXIII, 7 (1854), p. 632/633, t. I, fig. 7—22. — *I. cuneata* MIQ.! l. c., Suppl. pp. 190 et 484; HOOK. f., l. c.; PIERRE, Fl. cochinch. IV, 18 (1893), t. 284 B. — *I. obovata* HOOK. f. l. c., p. 417, t. KING l. c. — *Ixonanthes* GRIFF., Ic. pl. Asiat. IV (1854), t. 589, f. II. — *Ixonanthus* GRIFF., Notul. IV (1854), p. 498. — *Brewstera cuneata* ROEM.! l. c., p. 141. — *Pierotia lucida* BL.! l. c., p. 180.

Hinterindien, („Birma and) Malay Peninsula" (GRIFFITH in Kew distr. 1861/1862, no. 784/1! bl. u. fr., Herb. Lugd.-Bat.); Malakka (MAINGAY no. 269! bl., Hb. L.-B.); Perak (SCORTECHINI no. 1086 b! bl. u. fr., Hb. L.-B.); nach HOOK. f. auch auf Pinang und Singapur, nach KING im ganzen Gebiet seiner „Materials" mit Ausnahme der Andamanen und Nikobaren.

Riouw-Archipel, Puluh Bintang (= Sterninsel) (TEYSMANN no. H.B. 6040! steril, Hb. Ultraj. u. L.-B.); T(elok?) pinang (TEYSMANN, fr., Hb. L.-B.).

Sumatra (PRAETORIUS! steril, Hb. L.-B.); Palembang, Muarah Enim (TEYSMANN no. H. B. 3824! fr., Hb. Ultraj. u. L.-B. — „Incolis *Kassie branah*"); ebendort, Udjan Mas (TEYSMANN no. H. B. 4014! fr., Hb. Ultraj. u. L.-B. — „Incolis *Kassie branah*"); Puluh genteng (KORTHALS no. 1172! bl. u. fr., Hb. L.-B.); Banjuh asin und Kubuh-Gebiet, ± 20 m ü. M. (W. GRASHOFF no. 656, bl. im Hb. L.-B. — „Nom. ind. *Pempága*"); Palembang, Rawas, ± 150 m ü. M. (derselbe no. 1079, bl. u. fr. im Hb. L.-B. — „Nom. ind. *Kâjuh râtuh*"); Palembang, Lematang Ilir (T. H. ENDERT no. 97, fr. am 14. XII. 1917, Hb. L.-B. — „Nom. ind. *Kase brânah*").

Banka, Djebus (TEYSMANN, steril, Hb. L.-B. — „*Kâjuh béluhs*").

---

[1]) Nach PIERRE, Fl. forest. Cochinch. IV no. 284 A haben auch die abortierten Samen des zu Sekt. II gehörenden *I. cochinchinensis* „autour du funicule une couche arillé".

Hort. bot. Bogor. (HOCHREUTINER no. 81! bl. u. fr., Hb. L.-B.).

Singapur, angepflanzt im botan. Garten (HALLIER f. no. C. 248! mit jungen Fr. am 4. u. 9. VI. 1904, Hb. Hamb. u. L.-B. — „Größerer Baum").

Sect. II. Emmenanthus (HOOK. et ARN.) m. — Folia integerrima. Pedunculi et pedicelli robustiores. Stamina 10 (vel t. PIERRE usque 12 vel 14). Semina exarillata, inferne alata.

Ixonanthes petiolaris BL.! l. c., p. 391 et 396; MIQ., Flor. I, 2 (1860), p. 494, Suppl. (1860), pp. 190 et 484, Illustr. (1871), p. 69. — *I. reticulata* (non JACK!) GRIFF., Pl. CANTOR. l. c., p. 632, t. I, fig. 1—6; MIQ., Flor. I, 2 (1860), p. 495 quoad syn. et specim. pinang., singap. et malacc.!; HOOK. f. l. c., p. 417; KING l. c., p. 192. — *Gordonia decandra* ROXB., Fl. ind. II (1832), p. 573. — *Pierotia reticulata* BL.! l. c., p. 180.

Malakka (MAINGAY no. 270! bl., Hb. L.-B.); nach HOOK. f. auch auf Singapur, nach KING im ganzen Gebiet der malaiischen Halbinsel, ausgenommen die Andamanen und Nikobaren.

Sumatra (PRAETORIUS! bl., Hb. L.-B.; KORTHALS! bl., Hb. L.-B.); W.-Sumatra, Tandjong Ampaloh (TEYSMANN no. H B. 637! fr., Hb. Ultraj. u. L.-B.).

Sarawak, bei Kutjing (HAVILAND no. 1979! bl., Hb. L.-B.; HAVILAND and HOSE no. 3383 E u. 3385 E! bl. am 31. u. 23. Okt. 1894, no. 3384 E! fr. am 20. Nov. 1894, Hb. L.-B.).

W.-Borneo, Montrâdoh, Berg Opie (TEYSMANN no. 10864! fr., Hb. Bogor. u. L.-B.); zwei Bäume am Waldrande am Tanggieflusse gegenüber dem Hause des Herrn GYSBERTS bei Sanggouw im Gebiet des oberen Sambas (HALLIER f. no. B. 870! bl. u. fr. am 31. X. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — „Blüten grün"); häufig im Ladanggestrüpp[1]) zwischen Sanggouw und der Pfefferpflanzung des Herrn GYSBERTS (HALLIER no. B. 900! bl. u. fr. am 31. X. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — „Baum"); gemein im Neuwald beim Lamin (Dorfgemeinschaftshaus) der Menûaldajaken am Fuße des Berges K(e)nepaî, zusammen mit *Campnosperma* (= *Coelopyrum* JACK) *auriculatum* (BL.!) HOOK. f. (HALLIER no. B 1561), *Semecarpus* sp. (B 1611), *Trema virgata* BL. (B 1606), *Leucosyke capitellata* WEDD. var. *villosa* WEDD. (= B 1867), *Sarcotheca glauca* HALLIER f. (B 1640), *Rouchera Griffithiana* PLANCH. (B 1560), *Alsodeia macropyxis* CAPIT. (B 1506) und *echinocarpa* KORTH. (B 1667), *Cratoxylum glaucum* KORTH. (B 1534) und *polyanthum* KORTH. (= B 1403 von S(e)mittouw), *Nepenthes ampullaria* JACK (B 1562, 1597 und 1631), *Rafflesiana* JACK (B 1596), *Reinwardtiana* MIQ. (B 1529) und *phyllamphora* WILLD. (B 1320), *Adinandra dumosa* JACK (= B 1335 von S(e)mittouw), *Wikstroemia* (B 1590), *Kibessia Korthalsiana* COGN. (B 1559 und 1902), *Anisophyllea trapezoidalis* BAILL. (B 1621),

[1]) Ladang = durch Fällen und Abbrennen des Waldes urbar gemachtes Land; vgl. auch Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 62, Anm.

Linociera insignis (MIQ.) CLARKE (B. 1528 und 1607), einer baumartigen *Fagraea* (B 1645), *Timonius borneensis* VAL. (B 1525), *Geunsia* sp. (B 1507), *Vitex*, *Clerodendrum villosum* BL. (B 1609), *Vernonia arborea* BUCH.-HAM. (B 1613), *Bromheadia palustris* LINDL. (B 1530), *Miscanthus japonicus* ANDERSS. und anderen Bewohnern sonniger, offener Standorte (HALLIER no. B 1535! fr. am 24. XII. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — „Bei den Menûaldajaken hierselbst *Kâjuh ălkĕmîdăn*, bei den Suhaitdajaken von S(e)mittouw *Kâjuh gĕrĕbá*. Hier mit mäßig dickem, aber hohem Stamm, doch im alluvialen Hochwald beim obersten Landungsplatz des Flusses K(e)nepaî mit gelbem, lehmigem Untergrund unter der Humusschicht viel stattlichere Exemplare, eines von 1,50 m, ein zweites von 2,20 m Stammumfang in Brusthöhe, beide mit schwach ausgebildeten Wurzelbrettern. Dieselbe Art (?) auch an den Gehängen des Amai Ambit am oberen Mandaistrome").

Ixonanthes cochinchinensis PIERRE! l. c., t. 284 A. — *I. reticulata* (non JACK!) HANCE in Journ. of bot. XIV (1876), p. 243. — An *I. Hancei* PIERRE? in LANESSAN, Pl. util. colon. franc. (1886), p. 306.

Tongking, forêts du mont Bavi près du village man de Sougi (BALANSA no. 3560! bl. am 12. Juni 1888, Hb. L.-B. — „Arbre de 10—15 mètres de hauteur; fleurs blanches").

Dem vorigen sehr nahestehend, aber durch dünnere, stumpf zugespitzte Blätter mit engerem Adernetz, etwas weniger dichte Blütensträuße, größere, nach BALANSA weiße Blüten und viel längere Staubblätter deutlich geschieden. Vielleicht muß die Art zu *I. chinensis* CHAMP. von Hongkong und Kwangtung einbezogen werden, der mir aber nicht vorgelegen hat.

Ixonanthes reticulata (non HOOK. f. nec KING) JACK! l. c., p. 211; ROEM. l. c., p. 140; MIQ., Flor. I, 2 (1860), p. 495 excl. syn. et specim. malacc.! pinang. et singap., Suppl. (1860), p. 190, Illustr. (1871), p. 69 ex p.

NW.-Sumatra, Tappanuly (W. JACK! fr. am 10. I. 1819, Hb. L.-B.).

Von *I. petiolaris* BL. unterscheidet sich diese Art sehr scharf durch kleinere, kürzer gestielte, dickere, oberseits weniger glänzende, unterseits matt schieferblaue Blätter mit stärker zurückgerolltem Rande und das zumal oberseits stärker hervortretende Adernetz.

Ixonanthes grandiflora BOERL. ms. ed. HOCHREUT.! in Pl. Bogor. exs. no. 80 (31. XII. 1904), in Bull. inst. bot. Buitenz. XXII (1905), p. 68 et in Ann. jard. bot. Buitenz. suppl. III, 2 (1910), p. 837.

SO.-Sumatra, Palembang, Banjuh asin und Kubuh-Gebiet, ± 20 m ü. M. (W. GRASHOFF no. 949, bl. am 22. I. 1916, Hb. L.-B.).

Bangka; von hier im Hort. Bogor. no. II H 5 (J. J. SMITH no. C. 138! fr. am 3. VIII. 1894, Hb. Barb.-Boiss. in Hb. univ. Genev., Hb. Deless. — „Stattlicher Baum") (HOCHREUTINER no. 80! fr., Hb. L.-B.).

W.-Borneo, bei Sintang am linken Ufer des Kapûas (TEYSMANN no. 7893! mit jungen Fr., Hb. Bog. u. L.-B. — „Incolis *Sentúluh*"); mehrere Bäume am Sungei (= Fluß) S(e)mittouw (HALLIER no. B 1283! bl. u. fr. am 5. Dez. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — „Junge Zweige und Blütenstiele mattgrün; Blätter beiderseits schwach glänzend, unterseits heller; Blüten gelbgrün").

Der Kapûasstrom scheint die Grenze zwischen dieser Art und dem *I. petiolaris* zu bilden, so wie er nach BUETTIKOFER auch die rotbraune von der schwarzen Abart des Orang utan (= Waldmenschen) zu trennen scheint.

Ixonanthes Beccarii sp. n. — Arbor (?) glaberrima, praecedenti arcte affinis, sed foliis majoribus latioribusque et venarum rete laxiore utrinque magis prominente bene distincta. Ramuli teretes, fusci, opaci, annotini rimulis longitudinalibus ochraceis rugosi, usque 4,5 mm crassi. Foliorum petiolus 15—18 mm longus, semiteres, supra subplanus, leviter sulcatus, lamina late obovata, obtusa, emarginata, integerrima, basi in petiolum acutata, usque 11,5 cm longa, fere 8 cm lata, crassiuscule coriacea, in sicco fusca, imprimis supra lucidula; costa subtus semiteres, supra anguste sulcata; nervi laterales utrinsecus 7—9, oblique ascendentes, substricti, intra marginem Ternstroemiacearum quarundam more irregulariter arcuum angulatorum seriebus compluribus superpositis conjuncti, alii tenuiores et breviores in venarum rete desinentes alternatim intermixti, omnes utrinque sicut venae grosse reticulatae conspicue prominentes. Flores non suppetebant. Pedunculi axillares, fructigeri c. 9 cm longi, subancipites. Capsula ut in sp. praecedente, oblongo-subfusiformis, acuta, fere 3 cm longa, 1 cm crassa, fusca, subopaca, saepticide 5-valvis, valvis cymbiformibus, extus late sed leviter sulcatis, saeptis cinnamomeis, sepalis 5 ca. 5 mm longis convexis coriaceis fuscis, petalis 5 ca. 7 mm longis emarcidis fuscis pedicelloque clavato suffulta.

Sarawak (BECCARI no. 3674).

Ixonanthes crassifolia sp. n. — Arbor glaberrima, praecedentibus 2 affinis, sed foliis rigidissimis crassioribus cymisque magis contractis bene distincta; an *I. grandiflorae* forma montana? Ramuli teretes, hornotini fusci, nitiduli, annotini subcinerei opaci 3—3,5 mm crassi. Foliorum petiolus robustus, brevis, 12—18 mm longus, subtus subcarinatus et denique rimis transversis rugosus, supra sulcatus, lamina elliptica vel late obovata, breviter et obtuse acuminata vel obtusa emarginata, basi abrupte contracta et *Humiriarum* more anguste secus petiolum decurrens, 6,5—10,5 cm longa, 4,5—ultra 7 cm lata, crasse

coriacea, rigidissima, supra luteo-viridis lucidula, subtus in sicco fusca subopaca, costa, nervis venisque fere ut in praecedente, sed venis densioribus et tenuioribus. Pedunculi axillares, solitarii, 2,5—12 cm longi, stricti, sicut in *Brexia madagascariensi* subancipites, ramis 2 primariis 3—5 mm tantum longis, pedicellis clavatis 5—7 mm longis, cymis contractis vix 3 cm latis. Florum sepala 5 c. 3 mm longa, ovata, convexa, coriacea, dorso Hugoniearum more parallelonervosa, intus resinam exsudantia, petala 5—6 mm longa, viridia, persistentia, capsulae juvenili arcte appressa. Filamenta filiformia, petalis compluries longiora. Capsulae adultiores non suppetebant.

W.-Borneo, häufig auf dem Rücken des Gunung (= Berg) K(e)lamm bei Sintang am Kapûas (HALLIER f. no. B 2380, am 1. Febr. 1894, Hb. Bog. u. L.-B. — „Baum. Zweige schwarzbraun. Blätter dick lederig, oberseits glänzend dunkelgrün, unterseits matt hellgrün mit gelbgrünem Mittelnerven und dunkelgrünem Nervennetz. Blütenstiele gelbgrün. Blüten grün").

3. **Ochthocosmus** BENTH. und **Phyllocosmus** KLOTZSCH.

Die Grundlage der Gattung *Ochthocosmus* BENTH. bildet *O. Roraimae* BENTH., durch RICH. SCHOMBURGK auf dem Roraima-Gebirge in Britisch Guiana gesammelt. Noch nach den neuesten Angaben soll die Gattung in Amerika nur durch diese eine Art vertreten sein, doch beruht dies darauf, daß man mindestens zwei andere mit ihr vereinigt hat, nämlich eine zweite von Brit. Guiana und eine aus dem Staate Rio Negro. Fünf Jahre später stellte HOOKER f. eine westafrikanische Pflanze zur selben Gattung, nämlich *O. africanus* HOOK. f. Schon PLANCHON hob in HOOK., Icones bei Taf. 773 hervor, daß sich die afrikanische Art auf den ersten Anblick von der amerikanischen generisch zu unterscheiden scheine, vermochte aber nach genauerer Prüfung diesen Unterschieden nur spezifischen Wert beizumessen. Bedeutsamer erschienen sie KLOTZSCH, und da es diesem gelang, noch einige weitere aufzufinden, so erhob er die afrikanische Art zum Vertreter einer neuen Gattung, *Phyllocosmus* KLOTZSCH in Abh. k. Ak. Wiss. Berlin 1856 (Berlin 1857), p. 232. In der Adansonia X (1873), S. 367 wies jedoch BAILLON nach, daß einer der von KLOTZSCH hervorgehobenen Unterschiede nicht durchgreifend ist und durch eine zweite afrikanische Art, *Ph. sessiliflorus* OLIV., verwischt wird; die übrigen Unterschiede erschienen ihm zu geringfügig, und so vereinigte er die beiden Gattungen wieder. Seine Begründung ist jedoch nur sehr kurz und scheint nicht recht überzeugt zu haben. Denn von nun ab finden wir die Ansichten der Autoren sehr geteilt. In BAILLON's Hist. pl. V (1874), S. 48 und 64, ENGL. und PRANTL's Natürl. Pflanzenf. III, 4, S. 34 und DE DALLA TORRE und HARMSens Gen. Siphon., S. 248 erscheint *Phyllocosmus* als Synonym von *Ochthocosmus*; auch DE WILDEMAN und DURAND haben zwei neue afrikanische Arten zu *Ochthocosmus* gestellt. In BENTH. u. HOOKER's Genera I,

S. 245 und im Kew Index wird jedoch *Phyllocosmus* als selbständige Gattung behandelt, und auch ENGLER hat für seine drei afrikanischen Arten den letzteren Gattungsnamen gewählt. Es liegt hier somit ein Zwiespalt der Meinungen vor, der zu einer sorgfältigen Prüfung herausfordert.

Ich muß gestehen, daß mir von vornherein eine generische Zusammengehörigkeit der beiden durch einen breiten Ozean voneinander getrennten Artengruppen sehr unwahrscheinlich, wenngleich nicht geradezu ausgeschlossen zu sein schien. Ja, als ich dann durch DE WILDEMAN und DURAND's Bestimmungsschlüssel der damals bekannten afrikanischen Arten (Bull. soc. r. bot. Belg. XXXVIII, 2, 1899, S. 28) und eigene Untersuchung gewahr wurde, daß sich die afrikanischen Arten auf Grund von zwei oder mehr Merkmalen in zwei Gruppen trennen lassen, glaubte ich sogar, noch eine dritte in Westafrika heimische Gattung abspalten zu können. Die meisten afrikanischen Arten, mit Einschluß des *Phyllocosmus africanus* KL., stimmen nämlich mit den amerikanischen darin überein, daß die Blüten gestielt sind und, soweit Angaben darüber vorliegen, nur e i n e n Staubblattkreis haben.[1]) Bei *Ph. sessiliflorus* OLIV. und einer zweiten, von ZENKER 1907 in Kamerun gesammelten Art hingegen sind die Blütenrispen aus Ähren mit sitzenden Blüten zusammengesetzt und die Staubblätter in der doppelten Zahl der Blumenblätter vorhanden. Außerdem sind die Blätter der beiden dekandrischen Arten unterseits grau und anscheinend von Sklerenchymzellen unter der Lupe knotig rauh; die Seitennerven erster Ordnung treten unterseits nur wenig hervor und von denen höherer Ordnung ist überhaupt nichts oder nur sehr wenig wahrzunehmen. Bei den typischen *Phyllocosmus*-Arten hingegen scheint überall auf der Unterseite eine deutliche, mehr oder weniger regelmäßig clathrate Quernervierung vorhanden zu sein.

Schon bei einer genauen Durchsicht der Literatur jedoch gewinnt die Auffassung BAILLON's, welcher beide Gattungen miteinander vereinigt, weit größeres Vertrauen, als die Ansicht derjenigen, welche *Phyllocosmus* gesondert halten. Unter letzteren scheiden BENTHAM und HOOKER's Genera I und OLIVER's Fl. trop. Afr. I ohne weiteres aus, da die Herausgabe dieser Bände den BAILLON'schen Beobachtungen um Jahre voraufging. Der Kew Index aber ist ein sich hauptsächlich an BENTHAM und HOOKER's Genera und DURAND's Index anlehnendes Artenverzeichnis, welches von einer selbständigen Kritik der Familien und Gattungen von vornherein Abstand nimmt. Es bleibt also nur noch ENGLER übrig, dessen Ansicht keine weitere Beachtung verdient; denn sie stützt sich nur auf eine kurze und diktatorische Begründung, die zudem auf ungenügender Kenntnis der Literatur beruht. Er begnügt sich mit der schon dreißig Jahre zuvor durch BAILLON widerlegten Behauptung, daß sich *Phyllocosmus* von

---

[1]) BAILLON's unrichtige Angabe in der Adansonia X, S. 366 beruht wohl nur auf einem unabsichtlichen Versehen.

der amerikanischen Gattung durch ungeteilte Fächer der Frucht unterscheide. Nach einer materiellen Unterlage für diese Behauptung sucht man in den Beschreibungen seiner beiden Arten vergebens. Obgleich er die Maaße der Kelch- und Kronblätter angibt und also Blüten oder junge Früchte zur Verfügung hatte, ist bei ihm über die sonstige Beschaffenheit der Blütenteile, z. B. die Zahl und relative Länge der Staubblätter, die Zahl und Beschaffenheit der Fächer des Fruchtknotens, die Beschaffenheit der Kronblätter, nichts zu finden. Er scheint also den Fruchtknoten nicht einmal untersucht und nur die auf andere Arten bezüglichen Angaben anderer Autoren wiedergegeben zu haben.

In erster Linie waren es allerdings die nicht durch unvollständige sekundäre Scheidewände geteilten Fächer des Fruchtknotens von *Ochthocosmus africanus* HOOK. f., welche KLOTZSCH zur Aufstellung seiner Gattung *Phyllocosmus* veranlaßten. Demgegenüber stellt jedoch BAILLON in der Adansonia X, S. 367 fest, daß bei dem gleichfalls westafrikanischen *Ph. sessiliflorus* OLIV. „sur les ovaires un peu âgés, on voit très-manifestement un rudiment dorsal de fausse-cloison médiane et centripète. Par là, cette espèce est intermédiaire aux deux types génériques dont nous venons de parler; et ils doivent, il me semble, être rapprochés comme deux sections (assez peu nettément séparées) d'un seul et même genre, appartenant, comme les *Hugonia*[1]) et les *Roucheria*, à l'ancien et au nouveau-monde". An einem von KLAINE (no. 23) bei Libreville gesammelten Exemplar des *Ph. sessiliflorus* habe ich BAILLON's Beobachtung vollauf bestätigen können; die kahnförmigen Fruchtklappen sind innen längs der Mitte durch einen deutlichen, wenn auch nur wenig vorspringenden und stumpfen Kiel geteilt.

Es lag nun die Vermutung nahe, daß sich die schon erwähnte zweite dekandrische Art ähnlich oder ebenso verhalten würde. Aber meine Erwartungen wurden sogar noch übertroffen. In den noch ganz jungen Früchten von ZENKER no. 3274 sind die fünf Fächer ganz ebenso beschaffen, wie bei den echten, amerikanischen *Ochthocosmus*-Arten, z. B. SCHOMBURGK no. 1046 im Hb. Berol. (mit beigefügter Skizze des Fruchtknotenquerschnittes); von der Mitte des Fruchtblattes aus ragt eine schmale scharfe Leiste ein gutes Stück in das Fruchtfach hinein, wie es ja auch bei *Reinwardtia, Linum* und *Radiola* der Fall ist.

Diese neue Übereinstimmung der beiden Arten könnte leicht zu der Annahme verleiten, daß hier eine dritte Gattung vorliegt, die nur in einem Teil der Merkmale mit den echten, amerikanischen *Ochthocosmus*-Arten übereinstimmt. Vergleicht man jedoch sorgfältig auch die übrigen Merkmale und ihre Verteilung über die drei Artengruppen und die einzelnen Arten, dann kommt man

---

[1]) In Amerika kommt diese Gattung nicht vor; nach BAILLON a. a. O., S. 365—366 und Hist. des pl. V (1874), S. 48 sind die beiden Arten der den Houmirieen viel näher stehenden Gattung *Hebepetalum* BENTH. vom nördlichen Südamerika gemeint.

zu einem wesentlich anderen Ergebnis, dem nämlich, daß die drei Artengruppen miteinander viel enger verknüpft sind, wie mit irgend einer anderen Gattung der Familie, und daß sie sich zwar nach mehreren Merkmalen notdürftig als drei besondere Sektionen einer und derselben Gattung unterscheiden lassen, daß aber diese Einteilung durch ein weiteres Merkmal wieder durchbrochen wird. In der Beschaffenheit der verdorrten Blumenkrone an der Kapsel stimmt nämlich *O. sessiliflorus* in hohem Grade mit *O. africanus* überein, *O. Zenkeri* sp. n. jedoch vollständig mit den amerikanischen Arten. Die Kronblätter sind bei *O. Zenkeri* nur dünn, geschmeidig und beim Welken zumal an der Spitze ± nach außen umgerollt. Allerdings sind die Früchte noch sehr jung, aber die schon vollständig verdorrten und gebräunten Kronblätter lassen kaum die Annahme zu, sie könnten sich während der Fruchtreife noch in derselben Weise verhärten und verdicken, wie bei *O. africanus* und *sessiliflorus*. Es liegt hier offenbar ein ähnlicher, nicht für Sektionen oder gar Gattungen absolut konstanter, sondern von Art zu Art wechselnder Unterschied in der Konsistenz vor, wie wir ihn im folgenden Abschnitt am Kelche von *Asteropeia* finden werden.

Auch sonst wird *Phyllocosmus* gerade durch die beiden dekandrischen Arten aufs engste mit den amerikanischen verknüpft. Wenn PLANCHON als Unterschied des *O. africanus* gegenüber dem *O. Roraimae* hervorhebt, ,,the leaves, which have in both the same firm texture and glossy surface, are here scattered on the branchlets instead of being collected rather densely towards their apex'', so trifft dies nicht auch für die beiden dekandrischen Arten zu. Vielmehr sind auch bei ihnen, zumal *O. Zenkeri*, die Blätter mehr oder weniger am Ende der Zweige zusammengedrängt und überhaupt stimmen auch in der Tracht und im Blütenstande diese beiden Arten dermaßen mit den amerikanischen überein, daß man bei Berücksichtigung der übrigen Übereinstimmungen an ihrer generischen Zusammengehörigkeit nicht zweifeln kann. Gleich den Blättern sind nämlich auch die Blütenrispen an den Enden der Zweige zusammengedrängt; die Hauptspindel und die spreizend abstehenden Seitenzweige sind kahl und kantig und die Blüten an den Seitenzweigen ährenförmig aufgereiht. Demgegenüber ist es ohne Bedeutung, daß sich auch die dekandrischen Arten von den amerikanischen dadurch unterscheiden, daß Staubblätter und Griffel über die Kronblätter hinausragen. Auch schon KLOTZSCH hat auf diesen Unterschied kein besonderes Gewicht gelegt und die Zukunft hat ihm darin Recht gegeben, denn *O. Lemaireanus* DE WILDEM. et DUR. (1903) ist eine afrikanische Art, die von allen anderen durch ,,stamina non exserta, petalis subaequilonga'' abweicht und darin mit den amerikanischen übereinstimmt. Wenn aber KLOTZSCH die Abspaltung seiner neuen Gattung des weiteren damit begründet, daß ,,die reife Frucht von *Ochthocosmus* BENTH. zur Zeit noch unbekannt ist und daß nicht wohl anzunehmen ist (soll heißen: nicht recht einleuchtend ist), wie sich aus einem halb zehnfächrigen Fruchtknoten eine

fünffächrige, scheidewandzerreißende Kapsel entwickeln sollte", so ist dies inzwischen dadurch hinfällig geworden, daß nach BENTH. HOOK., Gen. I, 1 (1862), S. 245 auch *Ochthocosmus* BENTH. eine „capsula septicide dehiscens" besitzt, wie das ja übrigens bei gleicher Fächerung des Fruchtknotens auch schon von *Linum* längst bekannt war.

So bleibt also auch nicht ein einziger der für *Phyllocosmus* angegebenen Unterschiede bestehen und BAILLON tat ganz recht daran, daß er die Gattung wegen ihrer „caractères de bien peu de valeur" wieder mit *Ochthocosmus* vereinigte. Es liegt hier eben eine jener Gattungen ansehnlicher Holzpflanzen vor, die den atlantischen Ozean vermittels einer früheren äquatorialen Landbrücke überquert haben, eine Parallele zur Linaceen-Gattung *Saccoglottis* und zur afrikanischen Apocynaceen-Gattung *Landolphia*, die in Amerika durch *L. guianensis* (AUBL.) PULLE (Surinam: SPLITGERBER no. 833! Hb. Lugd.-Bat.) und *L. paraensis* HUBER vertreten ist[1]).

In einer kurzen Übersicht mag nun noch unsere gegenwärtige Kenntnis der Gattung zusammengefaßt werden.

Ochthocosmus BENTH.! in HOOK., Lond. journ. of bot. II (1843), p. 366; WALP., Repert. V (1845—1846), p. 135; BENTH. et HOOK., Gen. I, 1 (1862), p. 245; BAILLON in Adansonia X (1873), p. 366, Hist. des pl. V (1874), p. 48 et 64; REICHE in ENGL. PR., Nat. Pfl. III, 4 (1889), p. 34; DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. siph. 4 (1901), p. 248.

Sect. I. Euochthocosmus HALLIER f. — Flores pedicellati. Petala circa fructum rigidula quidem, sed nec indurata nec arcte appressa. Stamina 5 stylusque inclusi. Ovarii loculi spurie sub-2-locellati. — Species 3, Americae meridionalis partem septentrionalem incolentes.

1. **Ochthocosmus Roraimae** BENTH.! l. c.; WALP. l. c.

Guiana angl., „ad ripas fluviorum prope montem Roraima" (RICH. SCHOMBURGK! Hb. Kew.).

2. **Ochthocosmus parvifolius** sp. n. — Frutex (?) glaberrimus. Ramus (unus tantum suppetebat) teres, fuscus, opacus, rimis minutis ferrugineis asper, foliorum delapsorum cicatricibus obtuse triangularibus notatus, apice *Rhododendrorum* quorundam more fasciculatim in ramulos complures (6) hornotinos partitus. Ramuli dimidio superiore foliosi, inferiore perularum foliorumque cicatricibus minutis notati, striati, superne angulosi quin etiam compressi, fusci, nitiduli, verruculis suberosis (?) dense et minute bullati. Folia obovata, conspicue emarginata, basi subcuneata in petiolum brevissimum crassum tumidum nigrescentem continuata, rigide et crassiuscule coriacea, supra sordide viridia, fuscescentia, nitida, subtus fusca, nitidula, margine

[1]) Siehe auch S. 3—12 meiner Arbeit über AUBLET's unsichere Gattungen, Meded. Rijks Herb. Leiden no. 35 (29. I. 1918).

praeter basin obsolete crenata et in cujusvis incisurae sinu mucronulo calloso praedita. Costa sat robusta, supra paulo et obtuse, subtus manifeste prominens. Nervi laterales densiusculi, utrinsecus 6—8, oblique adscendentes, prope marginem arcuatim conjuncti, supra obsolete prominuli, subtus distincte prominentes. Venae densiuscule reticulatae, supra immersae, haud conspicuae, subtus distincte prominentes. Racemi in foliorum supremorum axillis solitarii, basi ramo uno alterove patente aucti, folia vix aequantes, pauciflori, rhachibus angulosis, sicut pedicelli et flores glaberrimis. Pedicellus calycem parum superans. Sepala 5, inaequalia, ovata, obtusa, coriacea, fusca. Petala ca. tripla sepalorum longitudine, oblongo-subspathulata, emarcida, membranacea, fusca, parallelo-nervosa, praesertim apice exsiccando revoluta. Genitalia petalis haud longiora. Stamina 5, hypogyna, petalis alterna, filamentis filiformibus basi in annulum hypogynum connatis. Antherae ...... (jam delapsae sunt). Ovarium conicum, liberum, glabrum, in stylum stigmate obtuso coronatum desinens, 5-loculare, loculis biovulatis, saepto spurio incompleto sub-2-locellatis.

Ramus 4 mm crassus. Ramuli hornotini 11—17 cm longi, ca. 2 mm crassi. Folia cum petiolo 2—3 mm longo usque ca. 5 cm longa, 2,5 cm lata. Racemi ca. 2,5 cm longi. Sepala longiora 2 mm longa. Petala paulo ultra 5 mm longa.

Guiana angl. (RICH. SCHOMBURGK no. 1046! Nov. 1842, Hb. Berol.).

Die vorhandenen Blätter sind alle voll ausgewachsen, doch der auffällige Wuchs des Zweiges läßt vermuten, daß sie vielleicht nicht zu den größten gehören, welche die Pflanze überhaupt hervorbringen kann. Weiter unterscheidet sich unsere Art vom echten *O. Roraimae* durch folgende Merkmale. Die Blätter sind zwar auch noch derb lederig, aber doch schon viel dünner, als bei letzterem. Der Blattrand ist viel weniger umgerollt und viel undeutlicher gekerbt; die bogenförmigen Commissuralnerven sind dem Rande viel mehr genähert, die Seitennerven viel dichter, im Verhältnis zur Kleinheit des Blattes viel zahlreicher, auch etwas steiler aufgerichtet. Der Mittelnerv tritt bei *O. Roraimae* oberseits stark als scharfer Kiel hervor, bei *O. parvifolius* viel weniger und nur stumpf. Die Seitennerven und Adern heben sich auf der Blattunterseite bei letzterem in viel schärferen Umrissen aus dem übrigen Gewebe heraus, als bei *O. Roraimae*. Bei letzterem tritt zumal an jungen Blättern das Adernetz oberseits deutlich hervor, an den erwachsenen aber wenigstens die stärkeren Adern; bei *O. parvifolius* hingegen ist oberseits kaum irgendwelche Spur von Adern zu erkennen. Die jungen Blätter von *O. Roraimae* sind durch das Trocknen schwarzblau geworden, die erwachsenen sind unterseits bleich graugrün, oberseits gelblichgrün; die erwachsenen von *O. parvifolius* hingegen sind unterseits kaffeebraun, oberseits bleich und schmutzig grün, aber wie bei gewissen Celastraceen mit großen dunklen, meist durch Nerven abgegrenzten

Flecken versehen. Die Blütenrispen sind bei *O. Roraimae* viel größer und deutlicher verzweigt, als bei unserer Art, denen der beiden afrikanischen Arten der Sektion *Decastemon* sehr ähnlich.

3. **Ochthocosmus Barrae** sp. n. — Frutex (?) glaberrimus. Ramuli fusci, superne angulosi, nitiduli, sub lente verruculis sparsis suberosis (?) subbullati, inferne teretes, opaci, rimis minutis brevibus ferrugineis asperi. Folia obovato-cuneata, obtusa vel emarginata, in petiolum brevissimum complanatum attenuata, rigidiuscule membranacea, exsiccata supra colore schistaceo nitidula, subtus fusca, opaca, margine praeter basin grosse crenata et in cujusvis incisurae sinu mucronulo calloso serius deciduo praedita, margine extimo paulo revoluto. Costa supra parum, subtus manifeste prominens, sat robusta. Nervi laterales utrinsecus ca. 6, oblique adscendentes, commissuris anguloso-arcuatis a margine sat remotis inter se conjuncti, tenues, sicut venae laxe reticulatae utrinque conspicui, distincte prominuli. Racemi in foliorum nunc superiorum nunc inferiorum axillis solitarii, simplices vel ramo uno alterove aucti, foliis multo breviores, 4—8-flori, rhachibus tenuibus, angulosis, sicut pedicelli et flores glaberrimis. Pedicellus dupla vel tripla calycis longitudine. Sepala 5 inaequalia, ovata, obtusa, subcoriacea, fusca. Petala quadrupla ca. sepalorum longitudine, oblongo-subspathulata, membranacea, fusca, margine pallidiora, exsiccando crispata. Genitalia petalis paulo breviora. Stamina 5, hypogyna, petalis alterna, filamentis filiformibus, basi deltoideo-dilatata in annulum hypogynum connatis, antheris oblongis, luteis, introrsum birimosis. Ovarium conicum, liberum, glabrum, in stylum stigmate capitato terminatum desinens, 5-loculare, loculis biovulatis, saepto spurio parietali incompleto sub-2-locellatis.

Ramuli ca. 2 mm crassi. Folia cum petiolo 2—4 mm longo, 1,5 mm lato usque 6,5 cm longa, 33 mm lata. Racemi 1—3,5 cm longi. Sepala ca. 1 mm longa. Petala 4 mm longa.

Nordbrasilien, „prope Barra, prov. Rio Negro" (R. SPRUCE no. 1802! Okt. 1851, Hb. Berol.).

Auch diese Art hat viel kleinere Blätter und Blütenrispen, als wie *O. Roraimae*. Außerdem unterscheidet sie sich von den beiden vorausgehenden Arten u. a. durch dünnere, häutige Blätter mit tieferen Einkerbungen und beiderseits deutlich hervortretenden Nerven und Adern. Eine Untersuchung des anatomischen Baues der Blätter würde voraussichtlich noch weitere Unterscheidungsmerkmale der drei Arten dieser Sektion zutage fördern.

Sect. II. Decastemon (non KLOTZSCH) sect. nov. — Flores sessiles. Petala circa fructum nunc tenuiora et laxa (?) nunc indurata et arcte appressa. Stamina 10 stylusque exserti. Ovarii vel capsulae quidem loculi spurie sub-2-locellati. — Species 2, Guineae inferioris incolae.

4. **Ochthocosmus Zenkeri** sp. n. — Frutex (?) glaberrimus. Ramuli cinerei, opaci, teretes, apice subangulosi. Folia ad ramulorum apices congesta, lanceolata, acuminata, in petiolum brevem semiteretem basi calloso-tumidum attenuata, coriacea, supra cinerea et nigricantia, subtus glauca et sub lente minutim verruculoso-aspera, utrinque opaca, margine praeter basin remote sinuato-serrulata, denticulis procurvis mucronulo calloso mox caduco terminatis, margine extimo parum revoluto. Costa supra sulcata, subtus semiteres, pallida. Nervi laterales utrinsecus 6—8, procurvi, prope marginem evanescentes, supra parum conspicui, tenuiter sulcati, subtus tenues, prominuli. Venae haud conspicuae. Racemi ad ramulorum apices congesti, pyramidales, tota longitudine patenter ramosi, rhachibus angulosis sicut sepala glaberrimis. Flores sessiles, secus racemi ramos spicatim dispositi. Sepala inaequalia, ovata, obtusa, subcoriacea, fusca, margine tenuiore lutescentia. Petala (circa fructum juvenilem) sepalis compluries longiora, oblongo-subspathulata, emarcida, membranacea, flabellato-nervosa, fusca, exsiccando apice praecique revoluta. Filamenta 10, filiformia, petalis longiora, basi in annulum angustum hypogynum connata. Antherae ..... (jam delapsae). Stylus stamina manifeste superans. Ovarium glabrum, 5-loculare, loculis biovulatis, saepto spurio parietali incompleto sub-2-locellatis.

Rami ca. 3 mm crassi. Folia cum petiolo 5—10 mm longo usque 12,5 cm longa, 4 cm lata. Racemi usque 12 cm longi, 8,5 cm lati. Sepala longiora fere 3 mm longa. Petala ca. 5 mm longa. Germen cum stylo 9 mm longum.

Kamerun, Bipinde, Urwaldgebiet (G. ZENKER no. 3274! 1907, Hb. Lugd.-Bat.). Ist als Art der Homalieen-Gattung *Dissomera* verteilt worden; vgl. GILG in Bot. Jahrb. XL, 4 (3. III. 1908), S. 499.

Von dem nächstverwandten *O. sessiliflorus* ohne weiteres durch seine viel kleineren Blätter und Blütenstände und durch die anscheinend größeren Kelch- und Blumenblätter zu unterscheiden.

5. **Ochthocosmus sessiliflorus** BAILL. in Adansonia X (1873), p. 367. — *Phyllocosmus sessiliflorus* OLIV., Fl. trop. Afr. I (1868), p. 273; ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), p. 723.

Niederguinea, Gabunfluß (MANN); Libreville (R. P. KLAINE no. 23! bl. u. fr. im Dez. 1894, Hb. L.-B.).

Sect. III. Phyllocosmus HALLIER f. — *Phyllocosmus* KLOTZSCH in Abh. k. Ak. Wiss. Berlin 1856 (Berlin 1857), p. 232; BENTH. et HOOK. l. c., p. 245; Ind. Kew. II (1895), p. 513, Suppl. III (1908), p. 135. — *Pentacocca* TURCZ. in Bull. soc. nat. Mosc. XXXVI (1863), I, p. 600. — Flores pedicellati. Petala circa fructum indurata et arcte appressa. Genitalia plerumque exserta. Stamina 5. Ovarii loculi non spurie sub-2-locellati. — Species ca. 6, Africae tropicae incolae.

6. **Ochthocosmus africanus** HOOK. f. ms. ed. PLANCH. in HOOK., Ic. VIII (1848), t. 773; WALP., Ann. I (1848—1849), p. 124; HOOK., Niger Fl. (1849), p. 240, t. 23; REICHE in ENGL.-PR., Nat. Pfl. III, 4 (1889), p. 35, fig. 31. — *Phyllocosmus africanus* KLOTZSCH l. c., p. 233, tab. 2; OLIVER, Fl. trop. Afr. I (1868), p. 273; ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), p. 723, fig. 336. — *Pentacocca leonensis* TURCZ. l. c., p. 601.

Oberguinea (Sierra Leone, Cap Palmas und Nigergebiet).

7. **Ochthocosmus Dewewrei** m. — *Phyllocosmus Dewewrei* ENGL. in Bot. Jahrb. XXXII, 1 (2. V. 1902), p. 109, et in Pflanzenw. Afr. III, p. 723.

Oberes Kongogebiet.

8. **Ochthocosmus senensis** m. — *Phyllocosmus senensis* ENGL. ll. cc., p. 110 et 723.

Ghasalquellgebiet, mittleres Kongogebiet, Nyassaland, Mossambik.

9. **Ochthocosmus Lemaireanus** DE WILD. et DUR. in Bull. soc. r. bot. Belg. XL, 1 (1901), p. 16. — *Phyllocosmus Lemaireanus* TH. et H. DUR., Syll. Fl. Cong. (1909), p. 76; ENGLER l. c. (1915), p. 724.

Oberes Kongogebiet.

10. **Ochthocosmus candidus** m. — *Phyllocosmus candidus* ENGL. et GILG in H. BAUM, Kunene-Sambesi-Expedition (1913), p. 269; ENGLER l. c. (1915), p. 724.

Südangola.

11. **Ochthocosmus congolensis** DE WILD. et DUR. l. c. XXXVIII, 2 (1899), p. 27. — *Phyllocosmus congolensis* TH. et H. DUR. l. c.; ENGLER l. c. (1915), p. 723 et 724.

Unteres Kongogebiet.

4. Asteropeia THOUARS und Rhodoclada BAKER.

Die Gattung *Asteropeia* wurde von AUBERT DU PETIT-THOUARS im Jahre 1806 aufgestellt in seinem kleinen Werke über neue Gattungen von den südlichen Inseln Afrika's, aus dem ich mir vor 19 Jahren in Berlin einige Auszüge machen konnte. Über die Stellung der Gattung sagt THOUARS a. a. O., S 52: „C'est à côté du *Blackwellia* que je crois qu'on peut le placer convenablement". Infolgedessen stellte ENDLICHER sie zu den Homalieen von noch unsicherer Stellung. Auch TULASNE spricht sich in den Ann. sc. nat., bot. 4, VIII (1857), S. 80 dahin aus, daß sie den Homalieen nicht sehr ferne stehen könne, und noch in BENTH. u. HOOK., Gen. I, 3 (1867), S. 801, BAILLON's Hist. des pl. IV (1873), S. 277 u. 315, SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 425—427 usw. findet man *Asteropeia* unter den Samydaceen oder den Bixaceen damaliger Auffassung. Im Bull. mens. soc. Linn. Paris I, S. 561 hat aber BAILLON diese Gattung zu den Ternstroemiaceen versetzt und SZYSZY-

LOWICZ, der in ihr ein Verbindungsglied zwischen der letzteren Familie und den Chlaenaceen erblickt, hat sie vornehmlich „aus praktischen Gründen" in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6 S. 179 u. 181 (1893) als Vertreterin einer besonderen Sippe bei den Ternstroemiaceen belassen, wo sie auch noch in DE DALLA TORRE und HARMSens Genera Siphon. IV (1901), S. 317 zu finden ist.

Nun sind zwar die Ternstroemiaceen durch die starke Einschränkung, die sie in ENGL. u. PRANTL's Natürl. Pflanzenf. erfahren haben, schon eine viel natürlichere Familie geworden, als z. B. in BENTH. u. HOOKER's Genera, aber noch immer gehört fast ein Drittel der 19 Gattungen, die DE DALLA TORRE und HARMS zu dieser Familie zählen, nämlich 6, in 3 verschiedene andere, allerdings den Ternstroemiaceen ziemlich nahe stehende Familien. So habe ich 1903 in meiner Arbeit über ENGLER's Rosalen, Parietalen usw., S. 50 u. 71 die beiden Bonnetieen-Gattungen *Bonnetia* und *Archytaea* zu den Guttiferen versetzt[1]), nachdem ENGLER die übrigen 5 Gattungen dieser Sippe schon vorher als Kielmeyeroideen dahin gebracht hatte. Auf S. 77—78 derselben Arbeit verglich ich *Tetramerista* und *Pelliciera*, die beide von den echten Ternstroemiaceen durch den Besitz von Rhaphiden abweichen, bereits mit den gleichfalls rhaphidenführenden Marcgraviaceen, und auf S. 19, 25, 52, 69 und 187 meines *Juliania*-Buches (1908), sowie auf S. 216 meines „Système phylétique" (1912) habe ich sie fragweise geradezu in diese Familie gestellt. Für *Tetramerista* hat VALETON dies jüngst bestätigen können; ihre Samenknospen stimmen, wie er mir mündlich mitteilte, genau mit denen der Marcgraviaceen überein. Nach Auffindung weiterer sehr wesentlicher Übereinstimmungen stellte ich sie daher in den Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, II, 1 (1916), S. 35—40 als Vertreter einer besonderen Sippe der Tetrameristeen ohne weiteren Vorbehalt zu den Marcgraviaceen. *Tremanthera* F. V. MUELL. ist, wie ich 1911 in no. 1 der Meded.'s Rijks Herb., S. 34—35 nachwies, eine Art der Gattung *Saurauja*, die ich schon vorher im *Juliania*-Buch (1908), S. 15, 20, 51, 64 und 192 von den Ternstroemiaceen und Dilleniaceen zu den Clethraceen versetzt hatte. Von *Asteropeia* endlich habe ich die TULASNE'sche Art in Hamburg und die THOUARS'sche zuerst 1902 in Berlin gesehen und auch von ihr vermutete ich schon beim ersten Anblick, daß sie nicht zu den Ternstroemiaceen gehöre. Auf S. 71 meiner Arbeit über ENGLER's Rosalen (1903) habe ich diese Vermutung zuerst ausgesprochen; auf S. 15, 25 und 190 des *Juliania*-Buches (1908) stellte ich *Asteropeia* vermutungsweise und auf S. 107—108 meiner kleinen Arbeit über *Philbornea* (1912)

---

[1]) Unten im Abschnitt 24 wird jedoch der Nachweis geliefert, daß sie eine den Brexiceen und den Ixonantheen nahe stehende Sippe der Linaceen bilden

mit voller Bestimmtheit zu den Linaceen. Erst hiermit sind die Ternstroemiaceen zu einer natürlichen, vollständig von fremden Bestandteilen gesäuberten Familie geworden; sie umfassen nunmehr nur noch die Gordonieen, die BAILLON willkürlich in Theeen umgetauft hat und zu denen nach DE DALLA TORRE u. HARMS a. a. O., S. 317 und 622 7 Gattungen gehören, und A. DC.'s Ternstroemieen, mit nur noch 6 Gattungen.

Auch BAKER hat übrigens *Asteropeia* schon zu den Linaceen in Beziehung gebracht, indem er seine Gattung *Rhodoclada* fragweise als „genus novum Linacearum" bezeichnete und mit *Asteropeia* verglich, mit der BAILLON sie später vereinigt hat. Mit der Frage nach der Stellung der Gattung im natürlichen System hängt natürlich auch die Frage, ob es überhaupt eine einheitliche Gattung ist und die von BAILLON vorgenommene Zusammenziehung berechtigt war, auf's engste zusammen. Bevor wir aber diese beiden Fragen einer erneuten Prüfung unterziehen, ist es notwendig, einige Angaben in der Literatur richtigzustellen.

Ungenau ist zunächst die Angabe in der von SZYSZYLOWICZ a. a. O. gegebenen Diagnose der Asteropeieen: „Zahl der Staubfäden bestimmt"; schon durch die unmittelbar folgende Angabe „10—15" wird sie bis zu gewissem Grade widerlegt. Denn es sind tatsächlich nicht entweder 10 oder 15 Staubblätter vorhanden, vielmehr kann ihre Zahl in einem und demselben Blütenstande sehr unbestimmt und wechselnd sein. So soll sie nach SCOTT ELLIOT bei seiner *A. Bakeri* 15 betragen, doch fand ich in einem vollständigen Staubblattwirtel des sehr spärlichen mir zur Verfügung stehenden Materials nur 11. Für *A. amblyocarpa* gibt schon TULASNE die Zahl der Staubblätter auf 10 bis 15 an; an einer Frucht von BERNIER no. 281 (Herb. Paris), welche ausnahmsweise nur 4 Kelchblätter hat, fand ich auch nur 11 Staubblätter und an den normalen Blüten von HILDEBRANDT no. 3315 (Hb. Lugd.-Bat.) konnte ich die Zahlen 10, 12 und 13 feststellen. Aber auch bei den angeblich dekandrischen Arten ist die Zahl der Staubblätter durchaus nicht konstant; an einem und demselben Exemplar der *A. sphaerocarpa* BAKER (BARON no. 3401, Hb. Kew.) kommen z. B. 9-, 10- und 11-gliedrige Staubblattkreise vor. Demnach ist die Zahl der Staubblätter in dieser Gattung unbestimmt und beträgt 9—15. Zu einer Teilung der Gattung in zwei oder mehrere kann sie um so weniger verwendet werden, als *Rhodoclada rhopaloides* BAKER nicht zu den Arten mit erhöhter Staubblattzahl gehört, sondern gleich der ältesten *Asteropeia*-Art dekandrisch ist.

Geradezu unrichtig ist SZYSZYLOWICZ's Angabe, daß die Frucht eine fachspaltige Kapsel sei; weder in der Literatur noch am Herbarmaterial habe ich dafür irgendwelche Anhaltspunkte finden können. Zwar bezeichnet schon THOUARS die Frucht als „capsula trilocularis", doch hat er damit wohl nur sagen wollen, daß die dem Innenwinkel der Fächer angehefteten Samen

(„semina centro affixa") das Perikarp nicht ausfüllen, sondern frei in die Fruchtfächer hineinragen; denn im Anschluß daran gibt THOUARS ausdrücklich zu, daß ihm über das Aufspringen der Frucht nichts bekannt ist („dehiscentia . . . . . ."). Auch bei TULASNE sowie BENTHAM und HOOKER findet sich nichts von einem Aufspringen der Kapsel und erst bei BAILLON taucht dann in der Hist. des pl. IV, S. 316 die unrichtige Angabe auf „capsula loculicida", die um so befremdlicher ist, da ihm nur erst die beiden Arten bekannt waren, die auch TULASNE schon untersucht hat und von denen letzterer erklärt, daß die vorhandenen Früchte noch nicht reif seien. BAILLON hat sich anscheinend dadurch zu seiner irrigen Angabe verleiten lassen, daß bei beiden Arten im Pariser Herbar einzelne Kapseln entweder durch das Trocknen an sich oder durch den dabei ausgeübten Druck unregelmäßig der Länge nach aufgesprungen sind. Auch bei *A. sphaerocarpa* BAKER, deren vorhandene Früchte reif zu sein scheinen, ist von einem freiwilligen regelmäßigen Aufspringen derselben nichts zu bemerken, obschon auch hier einige wenige unregelmäßig zerdrückt sind.

Unrichtig ist ferner SZYSZYLOWICZ's Angabe, daß die Kapsel am Grunde den vergrößerten Kelchblättern angewachsen sein soll. Sie steht vielmehr, ganz in Übereinstimmung mit SZYSZYLOWICZ's Angabe, daß in der Blüte der Fruchtknoten frei ist, unmittelbar auf der Blütenachse und hinterläßt beim Abfallen eine weiße Kreisfläche, ähnlich wie die aus Kelch und Fruchtblättern gebildete Scheinfrucht von *Corylus* und *Quercus* in der Cupula, nur viel kleiner. Diese Kreisfläche aber erstreckt sich nicht auf die Kelchblätter, sondern ist unmittelbar umgeben von dem sternförmig strahligen Ring der am Grunde untereinander verwachsenen, aber nicht dem Kelche angewachsenen Staubblätter. Dieser Ring schiebt sich also noch zwischen Kelch und Kapsel ein und ist so flach ausgebreitet und kurz, daß er selbst in der Blüte, wo er noch mehr aufgerichtet ist, nicht, wie SZYSZYLOWICZ das tut, als Röhre bezeichnet werden kann.

Zum Teil unvollständig, zum Teil unrichtig ist schließlich die Angabe „Griffel 1, mit einer punktförmigen Narbe, oder Griffel 3 (3 sitzende, längliche Narben?)." Der Irrtum SZYSZYLOWICZ's, daß drei getrennte Griffel vorkämen, rührt wohl her von THOUARSens nicht ganz deutlicher Abbildung des Fruchtknotens und TULASNE's unrichtiger Angabe „stylis 3 breviter linearibus et nonnihil clavatis." Nach THOUARS ist auch bei seiner *A. multiflora* nur ein einziger „stylus brevis, trifidus" vorhanden, wie er an den Kapseln eines wahrscheinlich von THOUARS selbst gesammelten Exemplares des Pariser Herbars noch in Form eines dreikantigen Schnabels angedeutet ist. Von *A. sphaerocarpa* BAKER liegen nur Kapseln ohne Griffel vor, aber bei allen vier übrigen Arten ist nur ein einziger mindestens am Grunde ungeteilter Griffel vorhanden. Am kürzesten ist derselbe bei *A. densiflora* BAKER, wo er sich schon dicht über dem Grunde in drei lange, zurückgebogene, innen mit Narbenpapillen besetzte Äste

spaltet und daher leicht übersehen werden kann; in einzelnen Blüten aber ist er sehr deutlich, weshalb denn auch BAKER angibt „styles 3, short, falcate, connate in the lower half." Viel länger, etwa 2 mm lang, aber bisher noch nicht beschrieben, ist der Griffel bei *A. Bakeri* (SCOTT ELLIOT no. 2334, Hb. Kew.), doch teilt er sich auch hier in 3 deutliche, etwa 1 mm lange, linealische, fast clavate, ausgebreitete, innen papillöse Äste. Nach BAKER soll nun zwar *Rhodoclada rhopaloides* einen „stylus filiformis, stigmate capitato" haben; aber durch sorgfältigere Prüfung konnte ich an einer Blüte feststellen, daß der Griffel auch bei dieser Art in allerdings sehr kurze, etwa umgekehrt eiförmige Narbenlappen gespalten ist. Deutlicher ist dieses der Fall bei *A. amblyocarpa* TUL., wo sich der lange fadenförmige Griffel am Ende in drei sehr kurze, aber doch deutlich sichtbare, zurückgebogene Narbenlappen teilt. Diese Art bildet also einen Übergang von den echten *Asteropeia*-Arten zu *Rhodoclada*.

Auf Grund der verschiedenen Beschaffenheit des Griffels hat nun SZYSZYLOWICZ *Asteropeia* in zwei Sektionen geteilt. Dabei ist ihm aber das Unglück widerfahren, daß er die Merkmale derselben verwechselt hat: Für *Euasteropeia*, mit den drei Arten *A. multiflora, densiflora* und *Bakeri*, bei denen der Griffel gerade am deutlichsten geteilt ist, gibt er an „Griffel 1, ungeteilt"; *Rhodoclada* aber, mit *A. amblyocarpa* TUL. und *rhopaloides* (BAKER) BAILL., bei denen der Griffel bei oberflächlicher Betrachtung noch am ersten als ungeteilt und mit kopfiger Narbe versehen erscheinen könnte, soll drei Griffel haben. Wie wir gesehen haben, sind aber die verschiedenen Formen des Griffels in dieser Gattung so gleichmäßig abgestuft und durch Übergänge verbunden, daß sie für sich allein eine Gliederung der Gattung in Sektionen nicht rechtfertigen können.

Durch Exemplare, die unter der Bezeichnung *A. multiflora* THOUARS von Paris nach Leiden, Hamburg (Herb. BUEK) usw. verteilt sind, hat sich übrigens auch in meine kleine Arbeit über *Philbornea* (1912), S. 107-8 eine unrichtige Angabe eingeschlichen, daß nämlich bei genannter Art innerhalb der ausgebreiteten Flügel des Fruchtkelches fünf braune, trockenhäutige, parallelnervige, quincuncial über den kahlen Diskuslappen und dem behaarten Scheitel der Frucht zusammenneigende Kronblätter vorhanden sein sollen. Diese Angabe bezieht sich nämlich nicht auf *Asteropeia*, sondern auf eine madagassische *Homalium*-Art. Die erwähnten Exemplare sind in Paris unrichtig bestimmt worden und diejenigen des Leidener Herbars bilden die von BLUME eigenhändig benannten Originalexemplare seiner *Nisa retusa* (Mus. bot. Lugd.-Bat. II, 2, 1852, p. 28, fig. XI), die BLUME selbst schon ganz richtig zu den Homalieen neben *Blackwellia* und *Cordylanthus* BL. gestellt hat. Alle drei Gattungen sind jetzt zu *Homalium* eingezogen, das wohl kaum mit *Asteropeia* näher verwandt ist, wenn nicht etwa die durch vorwiegend hängende Samenknospen ausgezeichneten Homalieen überhaupt von den Flacourtiaceen zu den Linaceen zu versetzen sind, denn

in Kelch und Krone der Frucht, in Tracht, Blatt und Fruchtstand erinnert *Nisa retusa* BL. in der Tat sehr stark an afrikanische *Ochthocosmus*-Arten, *Ancistrocladus* und andere Linaceen. Durch eine solche Versetzung würde u. a. die Tatsache eine durchaus befriedigende Erklärung finden, daß die Homalieen-Gattung *Gerrardina* von allen echten Flacourtiaceen durch Verschleimung der Innenwand der Blattoberhaut abweicht, denn letzteres kommt auch in verschiedenen Linaceen-Gattungen vor; sie würde dann bei den Homalieen bleiben können, und die in meiner Arbeit über das „Système phylétique des angiospermes" (1912), S. 161 ausgesprochene Vermutung, sie möchte vielleicht zu den Rosaceen gehören, wäre hinfällig. Auffällig ist es auch, daß nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot. Ergänz. (1908), S. 54, 55, 155 und 156 sowohl *Erythroxylum obtusum*, wie auch *Homalium donquaiense* PIERRE durch das Vorkommen cystolithenartiger Gebilde im Blatte ausgezeichnet sind. In der Form der Antheren, Griffel und der Frucht stimmt *Homalium* z. B. sehr stark mit der Hugoniee *Rouchera Griffithiana* PLANCH. (Ic. Bogor. Taf. 7)[1]) überein, und die episepalen Drüsen von *Homalium* dürften wohl eher denen mancher Linaceen, Geraniaceen, Trigonieen, Tremandraceen (*Tremandra diffusa*) und Guttiferen (z. B. *Vismia*) entsprechen, als den in doppelter Zahl vorhandenen mancher Casearieen. Denn die Linaceen gehören trotz ihrer engen Verwandtschaft mit den Ochnaceen doch zu den Gruinalen, von denen ich sie seit 1910 (JUST, Jahresb. XXXVI, 3, S. 218, Anm. 1) irrtümlich getrennt habe, und auch die Polygalinen sind durch die Malpighiaceen und die Chrysobalanaceen, welche letzteren mit den Amygdaleen, wenn überhaupt, dann nur ziemlich entfernt verwandt sind, aufs engste mit den Gruinalen verbunden.

Nachdem im Vorausgehenden die in der neueren Literatur vorhandenen Irrtümer berichtigt wurden, können wir nunmehr der Frage näher treten, ob *Asteropeia* in der ihr von BAILLON und SZYSZYLOWICZ gegebenen Umgrenzung eine einheitliche Gattung ist oder nicht. Der erste Verdacht, daß die beiden von SZYSZYLOWICZ aufgestellten Sektionen wieder zu selbständigen Gattungen erhoben werden müßten, regte sich in mir bereits, als mir nur erst die Blütenexemplare von *A. amblyocarpa* TUL. (HILDEBRANDT no. 3315) und die irrtümlich als *A. multiflora* THOUARS bezeichneten Exemplare von *Nisa retusa* BL. bekannt waren. Aber auch, als mir authentisches Material von allen sechs bisher bekannten Arten der Gattung (und einer neuen) zur Verfügung stand und nachdem ich dadurch erkannt hatte, daß die Exemplare von Leiden und Hamburg gar nicht zu *A. multiflora* gehören, gewann ich zunächst den Eindruck, daß die Gattung aus zweien oder gar dreien zusammengesetzt sei. Denn nicht nur

[1]) Siehe unten Hauptstück 7.

Rhodoclada rhopaloides weicht in mehreren Merkmalen von den übrigen Arten ab, sondern *A. amblyocarpa* wiederum sowohl von *Rhodoclada*, wie von den echten *Asteropeia*-Arten.

An den Fruchtexemplaren von *Asteropeia multiflora* THOUARS (Hb. Paris. und Berol.), welche die Grundlage der Gattung bildet, fällt als besonders charakteristisch ins Auge, daß die Kelchblätter sich zu spröden, pergamentartigen, von derben, parallelen, durch Adern verbundenen Nerven durchzogenen, braunen, ausgebreiteten, spatelförmigen, am Grunde ein wenig verwachsenen, ungefähr gleichgroßen Flügeln vergrößert haben, ähnlich wie z. B. in der Hugonieen-Gattung *Ancistrocladus*, bei *Homalium*-Arten, bei Arten der Convolvulaceen-Gattung *Porana* und in den Verbenaceen-Gattungen *Petrea* und *Petreovitex*. Ferner ist unter der zwiebelförmigen, an der Spitze dreikantigen, dickwandigen, anscheinend nicht freiwillig aufspringenden Kapsel der breite Staminalring mit den am Grunde deltoid verbreiterten Staubfäden noch deutlich erhalten. Ganz ebenso verhalten sich Fruchtkelch und Staminalkranz bei *A. sphaerocarpa* BAKER und bei einer neuen Art, die wegen ihres zierlichen Fruchtkelches als *A. micraster* unterschieden werden möge (Fort Dauphin: SCOTT ELLIOT no. 2514, Hb. Paris.); auch in der Form der Kapsel und dem kurzen, schon dicht über dem Grunde dreiteiligen Griffel stimmt letztere gut mit *A. multiflora* überein, während bei *A. sphaerocarpa* die anscheinend schon reifere Kapsel eine vollere, fast kugelige Form hat und der Griffel schon vollständig fehlt. Auch an den jungen Früchten von *A. Bakeri* SCOTT ELLIOT ist der breite Staminalring mit den Filamenten in gleicher Form erhalten und die dicken, lederigen Kelchblätter lassen bereits erkennen, daß auch sie noch zu spröden, parallelnervigen Flügeln auswachsen werden. Ebenso verhält sich *A. densiflora* BAKER, von der außer Blütenknospen und Blüten gleichfalls nur junge Früchte vorliegen. Diese fünf Arten bilden also eine sehr natürliche Verwandtschaftsgruppe und gehören nach der Gesamtheit ihrer Merkmale ganz zweifellos zur selben Gattung.

Anders verhält sich in mehreren Merkmalen *A. amblyocarpa* TUL. Zunächst ist der Staminalring hier viel schmäler und erst sichtbar, nachdem man die Kapsel vom Kelch gelöst hat; doch ist dies natürlich nur ein gradueller Unterschied von untergeordneter Bedeutung. Auch daß hier 10—15 Staubblätter vorkommen, ist nicht sehr wesentlich, denn dasselbe ist der Fall bei *A. Bakeri*, die mit Sicherheit zu *Asteropeia* gehört. Wichtiger ist es, daß der Griffel ungeteilt ist, doch haben wir ja gesehen, daß auch bei dieser Art die Narbe nicht „capitatum, vix lobatum" ist, wie TULASNE das angibt, sondern in drei deutliche, etwa spatelförmige Lappen gespalten, und daß *A. Bakeri* von den übrigen Arten zu der von TULASNE aufgestellten hinüberleitet, ja daß nicht einmal *Rhodoclada rhopaloides* auf Grund der Beschaffenheit von Griffel und Narbe von *Asteropeia* getrennt werden kann. Was mich nun am meisten an der Zugehörigkeit der TULASNE'schen Art zu *Asteropeia* zweifeln ließ, das ist einmal

die nur sehr dünne und zerbrechliche Kapselwand und dann vor allem die nicht nur an der Blüte, sondern auch noch an der Frucht sehr dünnen, häutigen, fast durchscheinenden, nicht starr abstehenden, sondern gekräuselten, im Leben offenbar biegsamen und geschmeidigen Kelchblätter, an denen keine Nerven und Adern besonders hervortreten. An vielen, aber freilich bei weitem nicht allen Kapseln sind ferner die welken Kronblätter noch stehen geblieben. Da sie sich jedoch nicht vergrößert haben, auch kaum derber geworden sind, und da ferner auch die Staubbeutel an vielen Staubfäden noch erhalten sind, so hat wohl TULASNE recht gehabt, wenn er diese Kapseln von doch immerhin schon 4 mm Durchmesser als unreif bezeichnete. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß mit zunehmender Reife der Frucht Kelch und Fruchtwand dieser Art denen der übrigen Arten noch ähnlicher werden. Übrigens ist die Kapselwand auch bei *A. amblyocarpa* innen in ganz derselben Weise längs gefasert, wie bei *A. sphaerocarpa*, die im Fruchtkelch ganz mit dem Typus der Gattung übereinstimmt. Ferner zeigen beide Arten und auch *A. densiflora* die Eigentümlichkeit, daß auf dem Scheitel der Kapsel die Karpellnähte durch kurze, sternförmig auseinanderstrahlende Riefen angedeutet sind. Auch in der Zahl, Form und Stellung ihrer nierenförmigen Samen stimmen beide Arten gut miteinander überein, und welke, sonst aber kaum veränderte Kronblätter habe ich auch an einzelnen der mit typischem *Asteropeia*-Kelch versehenen Früchte von *A. micraster*, an denen sämtliche Antheren schon abgefallen sind, noch vorgefunden. Schließlich soll nicht übergangen werden, daß auch in der ganzen Tracht, in der charakteristischen spateligen Form der Blätter und im Blütenstande *A. amblyocarpa* ganz mit den unzweifelhaften Arten der Gattung übereinstimmt; ja die Blätter der blühenden Exemplare von HILDEBRANDT zeigen sogar beiderseits ganz dieselben auffälligen schwarzen Flecken, wie man sie auch bei *A. multiflora* und *A. Bakeri* (SCOTT ELLIOT no. 2334, Hb. Kew.; no. 2537, Hb. Paris.), sowie bei manchen Arten der von Linaceen abstammenden Hippocrateaceen (mit Einschluß der Celastraceen) wiederfindet. Diesen bis in die kleinsten Einzelheiten hinein bemerkbaren Übereinstimmungen gegenüber fallen die hervorgehobenen Abweichungen zu wenig ins Gewicht, um die Abtrennung einer neuen Gattung gerechtfertigt erscheinen zu lassen.

Gehen wir nun über zu *Rhodoclada rhopaloides* BAKER, die schon BAKER selbst mit *Asteropeia* verglichen hat, so können wir auch bei dieser nur einen einzigen gleichwohl von SZYSZYLOWICZ ganz außer acht gelassenen Unterschied feststellen, nachdem der in der Beschaffenheit von Griffel und Narbe vermutete hinweggefallen ist, nämlich den nur zweiblättrigen, zweifächerigen Fruchtknoten. Leider ist mir BAILLON's Aufsatz, in welchem er die Vereinigung der beiden Gattungen begründet hat, augenblicklich nicht zugänglich und es ist mir daher nicht bekannt, wie er sich hiermit abgefunden hat. Mir selbst aber

will es scheinen, als ob auch dieser Unterschied nicht durchgreifend sei, und an dem leider unter dem Messer leicht zerbröckelnden Material glaube ich doch einzelne dreifächerige Fruchtknoten und dreilappige Narben gesehen zu haben. Doch auch wenn ich mich darin getäuscht haben und stets nur zwei Fruchtblätter vorhanden sein sollten, wäre das noch kein ausreichender Grund, die Gattung *Rhodoclada* aufrecht zu erhalten. Denn auch bei anderen Linaceen, wie z. B. *Hugonia Planchoni* HOOK. f. in HOOKER, Icones, Taf. 777, *Rouchera Griffithiana* PLANCH. (Ic. Bogor., Taf. 7) und der Gattung *Ochthocosmus* (incl. *Phyllocosmus*), sowie in der verwandten Guttiferen-Gattung *Hypericum* wechselt die Zahl der Fruchtblätter. In der Form des Kelches, der Kronblätter, des synandrischen, 10-gliedrigen Androeceums, der Zahl und Stellung der Samenknospen, der Tracht, Blattform und im Blütenstande stimmt *Rhodoclada* vollkommen mit typischen *Asteropeia*-Arten überein, in ihren dicken lederigen Kelchblättern sogar noch weit mehr mit *A. Bakeri* und *densiflora*, wie *A. amblyocarpa*. BAILLON hat sie daher ganz mit Recht zu *Asteropeia* eingezogen, und da das von SZYSZYLOWICZ benutzte Einteilungsmerkmal nicht scharf durchgreift, kann sie nicht einmal mehr als Sektion beibehalten werden.

Nachdem somit die Zusammengehörigkeit aller sieben Arten erwiesen, nicht hergehöriges Material ausgeschieden und fehlerhafte Angaben der Literatur berichtigt wurden, kann die Stellung der Gattung im System nunmehr viel einwandfreier und genauer festgestellt werden, als es in meiner kleinen Arbeit über *Philbornea* geschah. Daß die Gattung nichts mit den Ternstroemiaceen zu tun hat, braucht eigentlich kaum noch besonders begründet zu werden. Es mag aber doch erwähnt sein, daß die rispigen Blütenstände von *Asteropeia* bei den echten Ternstroemiaceen, nämlich den Gordonieen und den Ternstroemieen, nirgends vorkommen. Den Ausschlag gibt vor allem das charakteristische mit Ausnahme der Staubbeutel bis zur Fruchtreife erhalten bleibende und sich erhärtende Androeceum, mit seinen 9—15 bandförmigen, sich am Grunde deltoid verbreiternden und schließlich zu einem breiten Ringe vereinigenden Staubfäden, die von Kelch, Kronblättern und Fruchtknoten vollkommen frei sind. Denn bei den Ternstroemiaceen sind die Staubblätter meist in unbegrenzter Zahl vorhanden und am Grunde mit den Kronblättern verwachsen, mit denen sie gleichzeitig abfallen. Doch auch in den beiden Gattungen *Eurya* s. ampl und *Visnea*, wo sie in geringerer Zahl vorkommen, hat das Androeceum eine durchaus andere Form. Dagegen stimmt das unter der reifen Frucht erhärtete Androeceum von *Asteropeia* vollkommen mit dem von *Erythroxylum*-Arten (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 38, Fig. 33 G) überein und der in drei längliche Narbenäste geteilte Griffel der meisten Arten mit dem von *E. monogynum* ROXB. (ebendort, Fig. 33 F) und der Hugonieen-Gattung *Ancistrocladus*. Schon BAKER wies übrigens darauf hin, daß die Blüten seiner *Rhodoclada* denen

von *Erythroxylum* ähneln. Die deltoide Verbreiterung der Staubfäden aber findet sich in genau derselben Weise wieder bei Houmirieen, *Linum-*, *Oxalis-*, *Geranium*-Arten und anderen Gruinalen. Auch die bleibenden, starren, spatelförmigen, derb parallelnervigen Kelchblätter der meisten *Asteropeia*-Arten gleichen auffallend denen von *Ancistrocladus* und den Ixonantheen. Die 5 Kronblätter von *A. amblyocarpa* TUL. sind nach dem Zeugnis des Sammlers BERNIER gelb, gleich denen von *Philbornea, Durandea, Rouchera Griffithiana* (nach eigener Beobachtung auf Singapur), *Hugonia, Reinwardtia* und *Linum*-Arten. Auch in der Form gleichen sie denen von *Durandea* und *Philbornea*. In den keilförmigen lederigen Blättern und den rispigen Blütenständen aber nähert sich *Asteropeia* mehr der Ixonantheen-Gattung *Ochthocosmus* (incl. *Phyllocosmus*).

Nach BAKER soll nun zwar *Rhodoclada* von den Linaceen abweichen durch etwas perigyne Insertion der Staubblätter, den nur zweifächerigen Fruchtknoten, mehr als zwei Samenknospen in jedem Fache und den einfachen Griffel. Der letztere Unterschied aber ist nicht stichhaltig, denn auch bei den Ixonantheen und Houmirieen ist der Griffel ungeteilt, die Narbe sogar noch mehr, als bei *Asteropeia amblyocarpa*. Der zuerst erwähnte Unterschied aber ist geradezu unrichtig, denn der Staubblattring schiebt sich auch bei *Rhodoclada* ebenso frei und ohne Verwachsung zwischen Kelch und Kapsel ein, wie bei typischen *Asteropeia*-Arten und anderen Linaceen. In bezug auf den zweifächerigen Fruchtknoten aber wurde oben bereits erwähnt, daß er zuweilen auch dreifächerig zu sein scheint und daß auch bei unzweifelhaften Linaceen die Zahl der Fruchtblätter wechselt. Bei *Rouchera Griffithiana* z. B. kommen nach BOERLAGE 3,5 und auch 4 vor. Warum sollte die Reduktion also nicht auch um eine Einheit weiter fortschreiten können? Jedenfalls ist auch diese Abweichung von den Linaceen schon dadurch bedeutungslos geworden, daß *Rhodoclada* zu *Asteropeia* gehört und daß die anderen sechs Arten dieser Gattung sämtlich drei Fruchtblätter haben, gleich *Anisadenia, Philbornea, Rouchera*-Arten und *Ochthocosmus congolensis*. Überdies wird sich in Abschnitt 8 zeigen, daß die Erythroxylaceen, unter denen die Gattung *Nectaropetalum* ENGL. (auch *Peglera* BOLUS) stets nur zwei Fruchtblätter im Fruchtknoten hat, mit den Hugonieen zu verschmelzen sind.

Als einziger Unterschied bleibt also die noch nicht auf zwei für das Fach reduzierte Anzahl der Samenknospen, ein Unterschied, der bei den sonstigen weitgehenden Übereinstimmungen nicht nur mit dem allgemeinen Familiencharakter, sondern mit bestimmten Gattungen, nicht einmal zur Beibehaltung einer besonderen Sippe der Asteropeieen ausreicht. Allerdings ist dieses Vorkommen einer größeren Anzahl von Samenknospen in einer Linaceen-Gattung, die dadurch ihre enge Verwandtschaft mit den Stammeltern der Familie bekundet, insofern von Bedeutung, als dadurch die in meinem „Système phylétique“

(1912) vorgenommene Ableitung der Guttalen, Celastralen, Myrtinen usw. von Linaceen eine weitere Rechtfertigung erhält, denn bisher war doch immer der Einwand möglich, man könne diese Ordnungen mit meist vielsamigen Früchten nicht von einer Familie ableiten, bei welcher die Anzahl der Samenknospen schon auf zwei oder eine für jedes Fruchtblatt reduziert ist.

In meiner Arbeit über *Philbornea* (1912) stellte ich *Asteropeia* zu den Ixonantheen, erstens wegen ihrer großen Ähnlichkeit mit den afrikanischen Arten von *Ochthocosmus*, ferner, weil ich mich damals noch auf SZYSZYLOWICZ's unrichtige Angabe verließ, daß die Kapsel fachspaltig aufspringe, was übrigens immer noch einen wesentlichen Unterschied gegenüber den scheidewandspaltigen Kapseln von *Ixonanthes* und *Ochthocosmus* abgeben würde, und schließlich auch, weil ich die durch bleibende, trockenhäutige Kronblätter ausgezeichnete *Nisa retusa* BL. noch für *A. multiflora* THOUARS hielt. Nun sahen wir zwar, daß auch an den Kapseln von *A. amblyocarpa* und *micraster* die Kronblätter gelegentlich sehr lange erhalten bleiben, aber ohne sich zu verhärten und zu vergrößern; die vorhandenen Früchte sind offenbar noch unreif und man kann erwarten, daß an völlig reifen Kapseln auch bei diesen beiden Arten die Kronblätter vollständig geschwunden sind. Schon äußerlich gleichen die Schließfrüchte von *A. multiflora* und *micraster* auffallend denen von *Rouchera Griffithiana* PLANCH., *Contestiana* PIERRE und einer Art von Borneo (HAVILAND no. 2840). Die parallelen Längsfasern auf der Innenseite der Kapselwand von *A. sphaerocarpa* und *amblyocarpa* aber erinnern sehr an das Fasernetz im Endokarp von *Philbornea palawanica*. Will man also die Ixonantheen von den Hugonieen getrennt halten, dann gehört *Asteropeia* zu den letzteren neben *Durandea* und *Philbornea*, und die nur noch *Ixonanthes* und *Ochthocosmus* umfassenden Ixonantheen sind nicht nur gekennzeichnet durch ihre bleibenden Kronblätter und ihre scheidewandspaltige Kapsel, sondern auch durch den stets ungeteilten Griffel mit kopfiger oder scheibenförmiger, schwach gelappter Narbe und die Neigung der Fruchtblätter zu sekundärer, medianer Scheidewandbildung.

Über den anatomischen Bau von *Asteropeia* macht HARMS in Bot. Jahrb. XV (1893), S. 626—627 einige Angaben, die SOLEREDER zum Teil in seiner Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 425—427 wiedergibt und ergänzt. Es mag daraus hervorgehoben sein, daß die Gefäßdurchbrechungen, wie bei den meisten Linaceen, durchweg einfach sind, daß die Spaltöffnungen von mehreren Nebenzellen kranzartig umschlossen sind, wie bei *Humiria* und *Saccoglottis*, daß sich unter der Oberhaut des Blattes ein Hypoderm befindet, wie bei *Ixonanthes cuneata* MIQ., daß die Markstrahlen ein- bis zweireihig sind, wie bei den Houmirieen und *Erythroxylum*, daß die primäre Rinde Steinzellen enthält, wie bei *Humiria* und *Saccoglottis*, daß die Gefäße meist einzeln stehen, wie auch bei den Houmirieen, daß das Holz-

parenchym vorzugsweise in der Umgebung der Gefäße auftritt, wie bei *Hugonia Mystax* und *Rouchera Griffithiana*, daß die Tüpfel des Holzprosenchyms einfach oder sehr schwach behöft sind, wie bei *Reinwardtia* und *Erythroxylum*. Wesentliche Besonderheiten oder gar Unterschiede gegenüber den Linaceen werden von HARMS und SOLEREDER nicht erwähnt.

Es mag nun noch eine kurze Übersicht über die Gattung mit ihren sieben bis jetzt bekannten Arten folgen.

Asteropeia AUBERT DU-PETIT THOUARS! Hist. veg. isl. austr. Afr. (1806), p. 51, t. 15; DC., Prodr. II (1825), p. 55; BENTH. et HOOK., Gen. I, 3 (1867), p. 801; BAILL., Hist. des pl. IV (1873), p. 277 et 315; SZYSZ. in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6 (1893), p. 179 et 181; DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. Siph. 4 (1901), p. 317; HALLIER f. in Arch. néerl. sc. exact. et nat., sér. III B, tom. I (1912), p. 107—108. — *Rhodoclada* BAKER! in Journ. Linn. Soc., Bot. XXI (1886), p. 327.

1. **Asteropeia multiflora** THOUARS! l. c., p. 51, t. 15; TULASNE in Ann. sc. nat., bot. 4, VIII (1857), p. 80.

Madagaskar (DU-PETIT THOUARS? Hb. Par.! Berol.!).

2. **Asteropeia micraster** sp. n. — Frutex (?) glaberrimus. Folia obovato-spathulata, cuneatim in petiolum brevem contracta, emarginata, coriacea, margine revoluto et nervo mediano subtus lutescente, ceterum sordide cinereo-viridia, nervo mediano supra obtuse prominente, nervis lateralibus venisque supra conspicue subtus parum prominentibus. Flores non suppetebant. Fructus in spicis paniculatim congestis sessiles, bracteolis minutis stipati. Sepala 5 persistentia, aequalia, spathulata, obtusa, basi breviter coalita, superne patentia, arida, pergamacea, fusca, parallelo-nervosa, nervis parce ramosis, utrinque conspicue prominentibus. Petala nonnunquam diu persistentia, minuta, ovata, breviter unguiculata. Filamenta 10, persistentia, capsulam inferne arcte amplectentia, basi deltoidea in annulum angustum connata. Antheras (deciduas) non vidi. Capsula (nondum matura) indehiscens (?), globoso-subturbinata, acuta, glabra, lutescens, parte superiore 10-sulcata, 3-locularis, loculis 2 minoribus ovulis non evolutis sterilibus, tertio fertili. Semina complura, angulo interno affixa. Stylus brevissimus, in ramos 3 breves supra stigmatosos divisus.

Folia cum petiolo ca. 5 mm longo usque 8,5 cm longa, 38 mm lata. Sepala ca. 4 mm longa, 2 mm lata. Petala vix 2 mm longa, 1 mm lata. Filamenta cum annulo ca. 1,5 mm longa. Capsula ca. 3 mm longa et totidem lata.

Madagaskar, Fort Dauphin (G. F. SCOTT ELLIOT no. 2514! Hb. Paris., in Fr. Apr. u. Mai).

3. **Asteropeia sphaerocarpa** BAKER! in Journ. Linn. Soc., Bot. XXII, 149 (30. Jun. 87), p. 479.

Zentral-Madagaskar (R. BARON no. 3401! Hb. Kew., in Fr. 1885).

4. **Asteropeia densiflora** BAKER! in Journ. of Bot. XX (1882), p. 49.

Madagaskar (R. BARON no. 40! Hb. Kew. u. Paris., mit jungen Fr.).

5. **Asteropeia Bakeri** SCOTT ELLIOT! in Journ. Linn. Soc., Bot. XXIX, 197 (22. Aug. 1891), p. 6.

Madagaskar, Fort Dauphin (SCOTT ELLIOT no. 2334! Hb. Kew., mit Knospen und jungen Fr. im März und April); ebendort, ,,woods" (ders. no. 2537! Hb. Paris., mit leeren Blütenspindeln, April).

6. **Asteropeia rhopaloides** BAILLON in Bull. mens. Soc. Linn. Paris I (1886), p. 564. — *Rhodoclada rhopaloides* BAKER! in Journ. Linn. Soc., Bot. XXI, 135 (12. Dec. 1884), p. 328; REICHE in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4 (1889), p. 35.

Zentral-Madagaskar (R. BARON no. 3094! und 3096! bl., Hb. Kew.).

7. **Asteropeia amblyocarpa** TULASNE! l. c., p. 81.

Madagaskar (BERNIER no. 281! Hb. Paris., mit jungen Fr.); N W.-Madagaskar, Vavatobé, Seestrand (I. M. HILDEBRANDT no. 3315! Hb. Berol., Lugd.-Bat., bl. im Febr. 1880. — ,,Arb. usque 6 m alta. Fl. albi", nach TULASNE jedoch gelb).

5. **Physena** NORONHA, **Flacourtiaceen** und **Capparidaceen.**

Physena wurde von NORONHA neben *Pistacia*, von TULASNE in Ann. sc. nat. 4, VIII (1857), S. 54 zu den Passifloreen gestellt. In BENTH. HOOK., Gen. I, 3 (1867), S. 815 wird sie als anomale, nicht sicher zu den Passifloraceen gehörende Gattung an den Schluß dieser Familie gestellt, von BAILLON jedoch in seiner Hist. pl. VIII (1886), S. 474 u. 489 als reduzierter Typus von *Paropsia* (incl. *Smeathmannia*) behandelt. WARBURG, der die Paropsieen von den Passifloraceen zu den Flacourtiaceen versetzt, erwähnt *Physena* in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6a (1893), S. 53 im Anhang zu den Flacourtiaceen unter acht anderen aus dieser Familie auszuschließenden Gattungen und ist geneigt, sie den Ternstroemiaceen anzureihen, ohne aber dafür eine Begründung geben zu können. Auch HARMS scheidet sie in den Bot. Jahrb. XV (1893), S. 603—604 und 626 mit Bestimmtheit von den Passifloreen und Paropsieen aus und betrachtet sie wegen einiger anatomischer Übereinstimmungen als nächste Verwandte von *Asteropeia*. Diese von HARMS (S. 627) hervorgehobenen Übereinstimmungen, nämlich ein aus verschieden lang gestreckten Sklerenchymzellen bestehendes mechanisches Rohr, 1—2-schichtige Markstrahlen, meist einzeln, selten zu 2—3 beisammen oder noch seltener in Reihen stehende Gefäße mit einfach durchbrochenen Querwänden, vorwiegend auf die Umgebung der Gefäße beschränktes Holzparenchym, ungefächertes Holzprosenchym mit

höchstens schwach behöften Tüpfeln und Spaltöffnungen ohne besondere Nebenzellen, sind indessen bei den Dikotylen so weit verbreitet, daß sie für sich allein nicht zur Feststellung von Verwandtschaftsbeziehungen ausreichen. Im Bau von Blüte und Frucht aber ist *Physena* nicht nur von *Asteropeia,* sondern überhaupt von allen Linaceen so durchaus verschieden, daß an eine Verwandtschaft nicht entfernt gedacht werden kann, zumal die Blätter von *Physena,* wie auch TULASNE schon beobachtet hat, beim Abfallen einen kurzen Stiel hinterlassen, also unifoliolat sind.

Schon 1908 hob ich auf S. 35 meines *Juliania*-Buches (Dresden, C. HEINRICH) nach einem kurzen Vergleich der Gattung mit den Hamamelidaceen hervor, daß sie doch mehr den Eindruck einer roydsieen-artigen Capparidacee mache, und am Material des Pariser Herbars, das mir LECOMTE 1913 freundlichst geliehen hat, erlangte ich die völlige Gewißheit, daß *Physena* zu den Stixeen in die unmittelbare Nachbarschaft der mexikanischen Gattung *Forchhammera* gehört, wie ich auch im Botan. Centralbl. CXXVI (1914), S. 104, Anm. und in den Meded. Rijks Herb. Leiden no. 35 (29. I. 1918), S. 4 schon kurz mitgeteilt habe.

Auch eine Art der letzteren, nämlich *F. trifoliata* RADLK., zeichnet sich durch zusammengesetzte Blätter aus. In der Textur, Nervatur und an Herbarzweigen meist gelbgrünen Farbe der Blätter aber stimmt *Physena* mehr mit manchen *Stixis*-Arten, z. B. *St. parviflora* PIERRE und *floribunda* PIERRE, sowie mit *Boscia caffra* SOND. überein. Die Zweige von *Physena* sind anfangs gelbgrün, später aber, wie bei *Stixis*-Arten, schwarzbraun und von kleinen Lentizellen weiß punktiert. Nach den Angaben der Sammler ist es ein kleiner Baum (HILDEBRANDT no. 3200; SCOTT ELLIOT no. 2741 u. 3020) von 4—5 Fuß Höhe (BERNIER no. 294), gleich anderen Capparidaceen. Durch ihre eingeschlechtigen Blüten, von denen die männlichen anemophil sind und nach BAILLON ein Fruchtknotenrudiment mit 2 Griffeln enthalten, die weiblichen aber zuweilen noch winzige Staminodien tragen, durch die einfachen oder am Grunde verzweigten seitenständigen Blütentrauben, den bleibenden, kleinen, 5—8-blättrigen Kelch, die zahlreichen auf einem dünnen, fleischigen Torus stehenden Staubblätter mit basifixen Antheren, den an den beiden Samenleisten je 2 Samenknospen tragenden Fruchtknoten, den stark genagelten Fruchtstiel, die einsamige, eines Gynophors entbehrende birnförmige Frucht und zumal auch durch die dicken, fleischigen, sehr ungleichen Keimblätter schließt sich *Physena* aufs engste an *Forchhammera* an, deren Zugehörigkeit zu den Capparidaceen durch RADLKOFER mit der bei ihm gewohnten Sorgfalt und Gründlichkeit außer Zweifel gestellt wurde.[1]) Sie unterscheidet

[1]) Siehe L. RADLKOFER's Festrede „Über die Methoden in der botanischen Systematik" (München, k. b. Akad. 1883), S. 54; derselbe, Über die Zurückführung von *Forchhammera* zur Familie der Cappari deen (Sitzungsber. math.-phys. Cl. k. b. Akad. d. Wiss. XIV, 1, 1884, S. 58—100).

sich fast nur durch viel kürzere Staubfäden und längere Staubbeutel, ihren ungefächerten Fruchtknoten mit parietalen Samenleisten und 2 fadenförmigen Griffeln und die größere, blasig aufgetriebene Frucht. Das Fehlen von Kronblättern teilt *Physena* nicht nur mit den beiden anderen Stixeen-Gattungen, sondern auch mit einigen Capparidaceen aus anderen Sippen, das Fehlen von Nährgewebe überhaupt mit fast allen Capparidaceen (die von GILG 1908 und fast gleichzeitig, aber mit triftigeren Gründen von mir hierher versetzte Gattung *Koeberlinia*[1]) hat eine dünne Schicht Nährgewebe). Nach TULASNE finden die Früchte bei den Eingeborenen von Madagaskar gegen Fieber Verwendung, so wie bei den Brasilianern die Rinde von *Crataeva Tapia* L.

Auch in den wenigen von HARMS a. a. O., S. 602—603 erwähnten anatomischen Merkmalen zeigt *Physena* eine fast vollständige Übereinstimmung mit den Capparidaceen, nämlich Steinzellen im Grundgewebe der Rinde, wie bei *Crataeva*, *Cadaba* und *Forchhammera*, einfache Gefäßdurchbrechungen, meist auf die Umgebung der Gefäße beschränktes Holzparenchym, schwach behöft getüpfeltes Holzprosenchym, wie bei *Koeberlinia*, *Crataeva Nurvala* und javanischen *Capparis*-Arten, ein fast oder ganz geschlossenes mechanisches Rohr in den Blattnerven, Kalkoxalat in Drusenform, Spaltöffnungen ohne besondere Nachbarzellen (vgl. SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot. 1899, S. 77—87 u. 210, Ergänzungsb. 1908, S. 27). Die einzige Abweichung in HARMSens Angaben besteht darin, daß der Perizykel von *Physena* anscheinend fast kein Parenchym enthält, sondern nur ein aus Stein- und Stabzellen gemischtes Sklerenchymrohr.

HILDEBRANDT no. 3200 (Hb. Berol.) von der Insel Nosi-bé[2]) bei Madagaskar zeichnet sich durch sehr gedrungene (noch sehr

[1]) Siehe E. GILG in Bot. Jahrb. XL, 4, Beibl. 93 (3. III. 1908), S. 82—84; H. HALLIER, Über *Juliania* (Juni 1908, in den Beih. Bot. Centralbl. im Mai), S. 120—121 und 180. Der von mir hier auf S. 121 erwähnte Unterschied in der Tüpfelung des Holzprosenchyms ist inzwischen weggefallen durch das Auffinden behöft getüpfelten Holzprosenchyms bei *Crataeva Nurvala* und *Capparis*-Arten.

[2]) Sehr auffällig ist die große Übereinstimmung des madagassischen Wortes *nosi* für Insel mit dem gleichbedeutenden javanischen *nusa*, dem kolonesischen und bimanesischen *nisa*, dem griechischen *nesos*. Weitere Übereinstimmungen zwischen indogermanischen und malaiischen Sprachen finden sich zusammengestellt auf S. 23—27 meiner Arbeit über Landbrücken, Pflanzen- und Völkerwanderungen (Mededeel.'s Rijks Herb. Leiden no. 13, 16. Dez. 1912). Wie mir ferner mein Bruder EMIL, früher Lektor für europäische Sprachen an der Gesamtwissensschule, Kriegsschule usw. in Tokio, jetzt an der deutschen Schule und der Handelshochschule in Kobe, brieflich mitteilte, ist das indogermanische Suffix für die Vergangenheit (deutsch säg-*te*, gesag-*t*; holländ. gezeg-*d*; latein. dic-*tus*; griech. stic-*tos*; auf Ponape in den Ostkarolinen und bei den Aymaras in Südamerika -*ta*) in den Formen -*ta* und -*te* auch im Japanischen vorhanden. Ob auch das malaiische *suda* (= schon; saja suda makan = ich schon gegessen) mit der Urwurzel dieses Suffixes verwandt ist, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls zeigen auch Haupt- und Zeitwörter, wie das deutsche *Ge*-denk-*en* und das malaiische *ka*-inget-*an* (= Gedächtnis; von inget = gedenken), das deutsche *ver*-ewig-en und das malaiische *ber*-anak, eine merkwürdige Übereinstimmung des Baues. Das Gerundium wird im Japanischen durch das Suffix -*nde* gebildet, das vielleicht dem deutschen und holländischen -*nd* (z. B. singe-*nd*, vervele-*nd*)

junge ?) männliche Blütenstände, HILDEBR. no. 3389 vom Ambergebirge (Hb. Berol. u. Lugd.-Bat.) durch sehr kurze und dicke Fruchtstandsachsen aus. Zu letzterem Belegstück bildet aber PERVILLÉ no. 289 (Hb. Berol.) einen Übergang. Es scheinen demnach doch sämtliche Exemplare zu einer einzigen, in der Form und Größe der Blätter und in der Länge und Dicke der Blüten- und Fruchtstandsachsen sehr veränderlichen Art zu gehören und es ist mir daher sehr zweifelhaft, ob *Ph. sessiliflora* TUL. (BOIVIN no. 2773 im Hb. Paris., gleich BERNIER no. 294 von Ste. Marie), die sich nur durch stumpfe Blätter und in Büscheln stehende Früchte unterscheidet, eine gute Art ist oder ob nicht vielmehr die Gattung monotypisch ist.

Nach PAX in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 2, S. 235 (1891) soll sich *Roydsia* von *Stixis* außer dem 3—4-teiligen Griffel auch durch die dicke Wand des Steinkerns unterscheiden. *Covilhamia ovata* KORTH. (SO.-Borneo, Gunung Pamatton: KORTHALS,

---

und dem lateinischen *-ndus* entspricht. Das defektive japanische Hilfsverbum *be*-shi, *be*-ku, *be*-k = „sein" paßt vielleicht zu der indogermanischen Wurzel *bhe-*, *bhu-*, im Deutschen *bi*-n, *bi*-st, *bau*-en, holländ. zij *be*-nnen (= sie sind), im Lateinischen *fui, fio,* im Griechischen *phyo,* das japanische *su-* (in *su*-beku, *su*-beshi usw.) zum latein. *su*-m, ahd. *sîn,* deutsch *sein.* Das japanisch-chinesische *ryō* (= Beide) ähnelt dem *riau* (= 2) auf Ponape und Pingelap (Ostkarolinen) und dem *rûo* auf Ulithi (Westkarolinen) und den Marschallsinseln (vgl. HALLIER, Landbrücken, S. 23—24). Das *toru* (= 3) der Maoris und der Bewohner von Saparûa (Molukken) läßt sich vielleicht vergleichen mit *trayas* (Sanskrit), *tres, drie, three, drei,* das malaiische *a-mpat* (4), auf Samoa abgeschliffen zu *fa,* mit sanskr. *chatúr,* lat. *quatuor,* griech. *tettares* und *pisyres,* altgall. *petor,* german. *vier, fior, fidwôr* (davon auch german. *chrotta,* mittelniederl. *rotte,* kelt. *chrout,* eine v i e r - saitige nordische Laute, und *Raute,* holl. *reut* = rautenförmige Butzenscheibe, beides von *k(e)trû-ta* = Vier-heit; vgl. auch *kithára,* Zither, Guitarre), das *pitu* (= 7) der Javanesen, *fitu* der Samoaner, *whitu* der Maoris, auf Saparûa *hitu,* mit lat. *septem,* sanskr. *sapta,* griech. *hepta,* goth. *sibun,* deutsch *sieben.* Das malaiische *sa-pulu* (= 10), auf Sangir *ma-púru,* setzt sich zusammen aus *satu* (= 1) und *púlu* (*púru*), bedeutet also vielleicht „ein Viel", „eine Vielheit", entsprechend dem Sanskritwort *puru* (= viel; davon *puru*-dina = vieltägiges Fest, vielleicht auch der Name des mehrtägigen jüdischen Rachefestes *Purim,* sowie das syrische *puhro* „Mahlzeit" und das assyrische *puhra* „Versammlung"), dem griechischen *polys* und dem deutschen *voll, viel.* Das Wort *lima* soll, wie ursprünglich im Malaiischen (jetzt = 5), so nach Dr. TH. HERZOG auch bei den Quichuas von Bolivien die Hand bedeuten. Auch die Zahlwörter *elf* (eilf, ein-lif), *zwölf,* lit. *vënó-lika, twý-lika, trý-lika, keturiô-lika* (usf. bis 19) beziehen sich vielleicht auf den menschlichen Körper, indem zu den 10 Fingern desselben (angls. *lif,* hochd. Leib; goth. leik, angls. *lic,* holländ. lich-aam, hochd. Leichn-am) 1 und 2, im Littauischen 1—9 hinzugezählt wird. Das japanische *bata* (= treten, Tritt) läßt sich vielleicht vergleichen mit *Fuss,* holl. *vût,* griech. *pod*-os, lat. *ped*-is, altind. *pâd,* oder auch mit *wat*-en, *Watt*-enmeer, lat. *vad*-ere, griech. *bat*-ós; vgl. ferner Pfad, Pfote, Padde und paddeln. Das japanische *meshi* (Speise) erinnert an das Lateinische *mensa,* engl. *meat,* deutsch *Messe, Messer, Maß*-hol-der (althochd. mazzaltra aus mazz-pal-tra? dial. auch maas-well-er, ma-vell-ern, engl. ma-pel, ma-ple = Eß-pfahl- oder -stab-baum? so wie affol-tra, agas-pal-ter = Axt-pfahl-baum; vgl. auch frz. mé-*pole* unter den Namen der Mispel und Hulstepollen = *Ilex Aquifolium.* Lat. *Acer* dürfte von germ. *Ecker* abstammen), das japanische *mé* (Auge) an das gleichbedeutende malaiische *mâta.* Das Wort *tata, atta* (= Vater; griech. *Attika* = Vaterland) kehrt im Japanischen wieder in der Form *ottô, ottou.* An das *noney* (Brust) der südamerikanischen Campa-sprache usw. (HALLIER a. a. O., S. 26) erinnert das japanische *mune,* und nach ALFR. TROMBETTI sind auch Amme, Anna und Nana nur andere Formen für lat. *mamma;*

Hb. L.-B.; Mittelborneo, Liang gagang: HALLIER f. no. B. 2579, Hb. Bog. u. L.-B.) hat aber gleichfalls eine dicke Fruchtwand und gehört dennoch nach ihrem ungeteilten Griffel zur Gattung *Stixis*. Auch der von HOOKER in der Fl. Brit. Ind. I, 2 (1874), S. 409 angegebene Unterschied in der Länge des Gynophors und der Zahl der Samenknospen trifft nicht zu, denn das Gynophor von *St.* (*Roydsia*) *suaveolens* PIERRE ist viel länger als das von *St.* (*Alytostylis*) *ovata* m. (*Covilhamia ovata* KORTH.) und *St.* (*Alytostylis*) *longiracemosa* AUG. DC., und sowohl *St.* (*Roydsia*) *obtusifolia* PIERRE wie auch *St.* (*Alytostylis*) *Hookeri* PIERRE haben nicht mehr wie 5 Samenknospen in jedem Fach. Auch die übrigen von HOOKER und von PIERRE hervorgehobenen Unterschiede sind nur geringfügig. Letzterer hat daher mit Recht *Roydsia* zu *Stixis* gezogen und diese in die beiden Sektionen *Roydsia* und *Alytostylis* geteilt. Der Name der Sippe muß daher in Stixeae umgeändert werden. Denn *Stixis* (= stig-sis, gen. stig-seos) bedeutet nach

---

vgl. z. B. BALDUR's Frau NANNA, die babylonische Göttermutter (De-meter) NANA, das Urgewässer NUN der Ägypter, den german. Urstrom-riesen MIMIR, die Orts- und Flußnamen Mem-leben, Mem-born, Mem-el und Mim-ling, den Hügel Gibeath-Amma bei Gibeon, letzteres nach P. KOCH, Die arischen Grundlagen der Bibel (Berlin 1914), S. 92. Dagegen kann das Wort *Mutter*, lat. *mater*, griech. *mêter*, recht wohl die Grundbedeutung Zu-*messer*-in haben, als Seitenstück zum *Vater*, feader, Fütterer, Ernährer, zum *Bruder*, der die Speisen auf dem Feuer zubereitet (? siehe die Wörter braten, brauen, de-fru-tum, Brodem, Brot, Braut, Venus Frutis, Brühe, Brut bei KLUGE, Wörterb., 1894, S. 52—56) und zur *Schwester*, holl. zuster, mal. sudârah (= siw-ster, Verbinderin, Näherin? vgl. Säule² bei KLUGE, S. 313 und die Wörter Schwager, Schwäher, Schwieger, Schweiß, schwitzen, Schweiz als Grenz- oder Verbindungsland, lat. socer, sociare, sudor und sutor). Im niederd. *Môder*, holl. *mûder* klingt es an hochd. *Moder*, holl. *modder* (= Mutterstoff, *mater*-ies, Urschlamm, Behe-moth der Chaldäer? vgl. KOCH a. a. O., S. 18). Das japanische *chichi* (sprich tjitji) heißt nicht nur Milch, sondern auch a) Frauenbrust, b) Vater im Sinne von Ernährer, aber nach KANAZAWA SHOSABURO, Hochlehrer für Sprachvergleichung an der Gesamtwissensschule zu Tokio, aus der Zeit, da im Mutterland Korea noch die Mutterfamiliennamen galten, also ursprünglich wahrscheinlich „Mutter" bedeutend. In der Form *tit* der Marschallsinsulaner kehrt dasselbe Wort wieder in der Hamburger Drohung „Paß op, ik smeer di semp op den titt" (zum Verleiden und Abgewöhnen der Mutterbrust), der ungefähr das Hochdeutsche entspricht: „Wart', ich werd' dir's schon anstreichen!" Das malaiische *bau* (riechen), auf Ponape (Ostkarolinen) *pou*, erinnert an sanskr. *pû* (stinken, faulen), lat. pûteo, putridus, franz. puer, deutsch Faulbaum (s. faul bei KLUGE, S. 100), das malaiische *pûtih* (weiß), sundan. *bódas*, auf Ponape *pot e pot*, an sanskr. *bhud* (Licht), griech. *phot*-os, chines. *Fot* (= Bhuddah). *Kaul* (= Gesang) auf Ponape, auf den Marschallsinseln abgeschliffen zu *âl*, läßt denken an Nachti-*gall* (von galan = singen), gellen, johlen (oder dieses zu heulen, hiuwilôn, jubilare?), holl. gillen, griech. kalein, semit. qol (= Stimme; davon Kohl, jem. an- oder ver-kohl-en der Studentensprache?). *Katau* (= Regen) und *katauk* (Regenschirm) auf Ponape, *ketrû* (= weinen) auf Thruk (mittl. Karolinen), mal. *kotor* (= schmutzig) klingen an arab. *qatr* (Regen), *qatrat* (tropfen), *qatara* (tröpfeln, rieseln; nach KOCH a. a. O., S. 79), germ. *Water*, griech. *hydor*, und an Namen von Frauen und Göttinnen der Fruchtbarkeit, wie Ketura, Kotari, Kidaria und Kythera (KOCH, S. 79—81, 84 und 98), *pul e pul* (jung) und tjeri *puele* (= Baby) auf Ponape an lat. *pullus*, *puella*, *puer*. Über malaiisch *tuba*, *tubang* usw. (= Fischgift), deutsch *taub*, be-*täub*-en, holl. *doof*, griech. *typhlós* (blind, düster), *tŷphos* (Rauch) und *typhôn* (verdüsternder Sturm) vgl. HALLIER in Meded.'s Rijks Herb. Leiden no. 37 (1918), S. 35 und no. 13 (1912), S. 27—28. Auch das amerikanische *Tab*-ak, *Tob*-ak und der Name *Tuw*-ak eines berauschenden Reistrankes der Dajaken dürften sich von derselben Wurzel ableiten.

LOUREIRO Punktierung, wegen der hell punktierten Steinfrüchte, und ist abgeleitet von der Wurzel stig, die auch im lateinischen in-*stig*-are, *sti*mulus, im deutschen *stech*-en (holl. *stek*-en), *steck*-en, *stick*-en, er-*stick*-en, *Stock* (engl. stick, schwed. tänd-stickor), *stoch*-ern und im holl. *stok*-en wiederkehrt.

In PAXens Kennzeichnung der Sippe ist die Angabe „3—8-teilige Blütenhülle" zu verbessern in „4—8-teilig", ferner ist durch die Entdeckung von *Forchhammera trifoliata* RADLK. und die Einbeziehung der unifoliolaten Gattung *Physena* PAXens Angabe „mit einfachen Blättern" unvollständig geworden.

Im Kew-Index blieb *Stixis Harmandiana* PIERRE in Bull. soc. Linn. Paris. no. 82 (1887), p. 654, die übrigens vielleicht mit *St. obtusifolia* PIERRE zu vereinigen ist, unerwähnt und die übrigen 8 von PIERRE gegebenen Namen wurden daselbst versehentlich BAILLON zugeschrieben.

Auf S. 33, 179 und 199 meines *Juliania*-Buches stellte ich *Berberidopsis*, die WARBURG bei den Flacourtiaceen-Erythrospermeen eingereiht hat, von denen sie aber durch ihren großen Diskus, die Form der Staubblätter, die beerenartige Frucht, die geographische Verbreitung usw. erheblich abweicht, zu den Berberidaceen. Auf S. 52 seiner Berberidaceen-Arbeit hebt aber HIMMELBAUR[1]) hervor, daß *Berberidopsis* nach dem Bau ihrer Achse nicht zu den Berberidaceen gehören kann. Durch ihre kurzen Staubfäden und ihre langen, kurz zugespitzten Staubbeutel erinnert sie sehr an *Physena*. Wem Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht, — mir selber ist die Gattung nur aus Beschreibungen und aus der Abbildung im Bot. mag. Taf. 5343 bekannt —, der mag daher prüfen, ob vielleicht auch *Berberidopsis* zu den Stixeen gehört. Außer ihren acyclischen Kelchblättern habe ich nichts ermitteln können, was dagegen spräche. Auf S. 199 meines *Juliania*-Buches ist übrigens das Wort *Berberidopsis* an eine verkehrte Stelle geraten; es muß dort heißen: „*Nepenthes*, *Berberidopsis* und vielen Rhoeadinen."

Da hier nun einmal eingehend von den Stixeen die Rede ist, so sei daran erinnert, daß ich auf S. 34—35 meines *Juliania*-Buches auch *Peridiscus* BENTH. (HOOK., Ic. Taf. 2441) fragweise in diese Sippe gestellt habe. Den dort hervorgehobenen Sippenmerkmalen dieser Gattung kann ich hier noch folgende hinzufügen. Die Blätter haben unter der Spreite ein Gelenkpolster, gleich denen von *Stixis*. Die Blütentrauben entspringen zu mehreren den Achseln abgefallener Blätter, wie bei *Forchhammera* und zum Teil auch bei *Physena*. Die Staubblätter sind einwärts gekrümmt und auch in ihrer sonstigen Gestalt denen von *Physena* und *Stixis* ähnlich. Der Fruchtknoten ist ungefächert und hat parietale Samenleisten mit je 2 Samenknospen, gleich *Physena*. Er trägt 3—4 getrennte fadenförmige Griffel mit kleiner kopfiger

[1]) HIMMELBAUR, Die Berberidaceen und ihre Stellung im System. — Denkschr. math.-nat. Kl. k. Akad. d. Wiss. Wien LXXXIX (1913).

Narbe, gleich *Stixis* sect. *Roydsia*; *Physena* hat ihrer nur 2. Die Frucht ist birnförmig, mit kurzer und stumpfer Spitze, wie bei *Forchhammera apiocarpa* RADLK. und *Physena*. In der Beschaffenheit der Blattstiele, ihren Zwitterblüten, der Form der fast klappigen, hinfälligen Kelchblätter, der Staubblätter und der Griffel, in dem 3—4-blättrigen Fruchtknoten und in dem knochenharten Perikarp kommt die Gattung *Stixis* am nächsten und sie scheint diese ostindische Gattung im brasilianisch-venezuelanischen Grenzgebiet zu vertreten, so wie *Forchhammera* die madagassische Gattung *Physena* in Mexiko und Westindien vertritt und die südafrikanische Homalieen-Gattung *Trimera* durch *Llavea* LIEBM. gleichfalls in Mexiko vertreten wird (siehe HALLIER, Über *Juliania*, S. 34 und in Mededeel. Rijks Herb. no. 35, S. 4).

Psiloxylum THOUARS hat Sekretlücken und nach VAN TIEGHEM intralignäres Phloëm, weshalb er die Gattung zu den Myrtaceen stellt. Sie macht aber viel mehr den Eindruck einer Guttifere und VAN TIEGHEM's Angabe bedarf daher einer Nachprüfung; vgl. auch HALLIER, Über *Juliania*, S. 35.

Rhopalocarpus BOJ. scheint in den Kronblättern Schleimorgane zu haben, hat gelappte Keimblätter, gleich *Tilia*, und nähert sich im Blütenbau, zumal in den zahlreichen einem fleischigen Torus aufsitzenden Staubblättern der Tiliaceen-Gattung *Sloanea*. Ob das auf Verwandtschaft beruht, habe ich aber noch nicht weiter untersucht.

Solmsia BAILL., *Microsemma* LABILL. und *Octolepis* OLIV. gehören zu den Thymelaeaceen und verbinden mit diesen aufs festeste die durch ENGLER unnötigerweise zum Vertreter einer besonderen Familie erhobene Gattung *Gonystylus* TEYSM. et BINN., durch deren Vermittelung sich die Thymelaeaceen neben den Tiliaceen (einschl. Elaeocarpaceen, Bixaceen, Cochlospermaceen, Sterculiaceen und Triplochitonaceen) aus Linaceen ableiten; vgl. darüber mein „Système phylétique" (1912), S. 218—219, Meded. Rijks Herb. no. 19 (1913), S. 38—39, no. 27 (1915), S. 3—5 und meine Abhandlung „Beitr. z. Kenntn. d. Thymelaeaceen und ihrer natürlichen Umgrenzung".

Centroplacus PIERRE (*Microdesmis paniculata* PAX!) habe ich in den Meded. Rijks Herb. no. 1 (Febr. 1911), S. 3—4 von den Flacourtiaceen zu den Celastraceen, *Hoplestigma* PIERRE ebendort, S. 36—40 zu den Borraginaceen-Ehretieen versetzt.

Doch auch die Untersippe der Euscolopieen enthält bei WARBURG außer der Gattung, die ihr den Namen gab, zwei andere, die gar nicht in die Familie gehören. Von ihnen weicht die ostaustralische Lianengattung *Streptothamnus* ab durch ihren sehr kleinen, mikrokotylen, im Grunde des reichlichen Nährgewebes eingebetteten Keimling und durch das Fehlen der Nebenblätter; es soll ihr bei anderer Gelegenheit ihr Platz im

System angewiesen werden. *Dioncophyllum Tholloni* BAILL. vom Kongo stimmt aber in der Tracht sehr stark mit *Nepenthes* überein und durch die zahlreichen, fast horizontalen, parallelen feinen Nerven des ganzrandigen Blattes mit zahlreichen Ochnaceen, Guttiferen, Thymelaeaceen, Vochysiaceen, Myrtaceen, Myrsinaceen, Sapotaceen und anderen Abkömmlingen von Linaceen, sowie mit Vertretern der letzteren Familie selbst. Es dürfte in die Nähe von *Nepenthes*, den Parnassiaceen (einschl. Sarracenieen) und den Marcgraviaceen zu den Guttalen gehören und die verlängerte Mittelrippe entspricht vermutlich dem Stiel des Bechers von *Nepenthes*, der bei einer Art vom Berge K(e)lamm in Westborneo (HALLIER f. no. B 2344) als Fortsetzung des Mittelnerven unterhalb der Blattspitze aus der Unterseite der Spreite heraustritt, so daß man den Becher selbst vielleicht als eine vermehrte und verbesserte Auflage der scheiben-, napf- oder sackförmigen Drüse am Ende des Mittelnerven mancher Onagraceen (*Hauya*), Marcgravieen, Lythraceen (*Lafoënsia* in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 7, S. 11, Fig. 4 G—H) usw. auffassen kann.

Marquesia GILG weicht nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot., Ergänzungsb. (1908), S. 31 von allen echten Flacourtiaceen ab durch das Vorkommen verschleimter Blattoberhautzellen und anders als bei *Oncoba* und *Poggea* gebauter Drüsenhaare. Sie scheint mit *Monotes* A. DC., *Afrostyrax* PERK. et GILG und *Hua* PIERRE eine kleine afrikanische Pflanzengruppe zu bilden, welche die Linaceen-Houmirieen mit den Tiliaceen und Dipterocarpaceen verbindet.

Xymalus BAILL. hat Ölzellen im Blatt und wurde mit Recht zu den Monimiaceen versetzt. Von den 9 Gattungen, die WARBURG von den Flacourtiaceen ausgeschlossen und im Anhang zu dieser Familie aufgezählt hat, bleibt also nur noch die Stellung von *Plagiopterum* GRIFF. einstweilen gänzlich unsicher, denn von den Hippocrateaceen, zu denen ich es wegen seiner von oben her abgeflachten Fruchtflügel, seiner Kautschukbehälter usw. auf S. 35—36 des *Juliania*-Buches stellte, weicht es doch ganz erheblich ab und auch in die Familie der Olacaceen will es sich nicht recht hineinfügen, obwohl es mit manchen Vertretern derselben durch den Besitz der Milchsaftbehälter übereinstimmt. Vor allem aber ist es durch das Fehlen von Nebenblättern, die Kautschukbehälter und überhaupt den ganzen äußeren und inneren Bau von Grund aus verschieden von den Tiliaceen, zu denen es u. a. noch in SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 177—178 vorbehaltlos gestellt wird. Hier wird die Gattung auch noch als monotypisch bezeichnet. Im Leidener Herbar sind aber zwei verschiedene Arten oder mindestens Formen vorhanden, zu deren richtiger Benennung eine sorgfältige Untersuchung authentischen Materials erforderlich ist.

Um nun wieder zu den Capparidaceen zurückzukehren, sei hier daran erinnert, daß ich auf S. 7—8 meiner kleinen Schrift „Neue Schlaglichter auf das natürliche System der Dikotyledonen" (Gera-Untermhaus, W. KOEHLER 1905) noch eine weitere Gattung in diese Familie gestellt habe, die sich schon in BENTH. et HOOK., Gen. pl. I, 1 (1862), S. 110 und in GRISEB., Fl. Brit. West Ind. (1864), S. 17 in derselben findet, nämlich die mit *Crataeva, Bachmannia, Ritchiea, Euadenia* (einschl. *Pteropetalum*) und *Cladostemon* verwandte Capparideen-Gattung *Tovaria* (non NECK.) RUIZ et PAV., aus der PAX auch wieder eine der vielen überflüssigen kleinen Familien des ENGLER'schen Systems gebildet hat. Den wenigen von mir schon vor 16 Jahren a. a. O. für diesen Anschluß geltend gemachten Übereinstimmungen[1]) sei es mir vergönnt, hier noch einige weitere hinzuzufügen. In der ganzen Tracht, den gedreiten Blättern, den endständigen Blütentrauben mit kleinen lanzettlichen Tragblättern, aber ohne Vorblätter, den schmalen, spitzen, am Grunde kurz miteinander verwachsenen Kelchblättern und den schmalen spitzen Kronblättern schließt sich *Tovaria* am engsten an *Euadenia* und *Cladostemon*. Wie bei den Capparidaceen, so sind auch bei *Tovaria* die Seitenzweige etwas über die Achsel hinaufgerückt und nach LAGERHEIM in den Ber. Deutsch. bot. Ges. 1892, S. 167 und 169 haben die Blätter sehr kleine drüsige Nebenblätter, wie sie RADLKOFER auch bei *Forchhammera* beobachtet hat. Die Pflanze ist übrigens kein einjähriges Kraut, wie in den meisten Beschreibungen behauptet wird, sondern kann nach LAGERHEIM a. a. O., S. 164 ein über 3 m hoher Baum von etwa 12 cm Stammdurchmesser, also etwa wie *Crataeva*, werden. Die Blumenblätter sind nach LAGERHEIM a. a. O., S. 166 hellgrün, also wie bei *Crataeva*- und *Ritchiea*-Arten. Die Kelch-, Kron- und Staubblätter fallen nach LAGERHEIM, S. 167 nach der Befruchtung ab, wie bei *Crataeva, Stixis* und anderen Gattungen der Familie. Wenn PAX in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 2, S. 207 (1891) erklärt, daß der isomere Bau der Blüte von *Tovaria* weder den Papaveraceen noch den Capparidaceen eigen ist, so kommt er doch wenigstens in den Kelch-, Kron- und Staubblättern vor bei *Cleome tetrandra* und *Dactylaena* (Pax a. a. O., Fig. 131 A u. B). Gleich *Tovaria* weicht aber auch *Ritchiea polypetala* HOOK. f. in Bot. mag. LXXXVIII (1862), t. 5344 von den übrigen Capparidaceen ab durch die große Zahl der Kronblätter (etwa 14 bei hier nur 4 Kelchblättern). Doch auch die Zahl der Fruchtblätter erhöht sich bei *Capparis*-Arten bis auf 8, bei *Thylachium* sogar auf 10; nach PAX a. a. O. und LAGERHEIM a. a. O., S. 165 stimmt sie übrigens auch bei *Tovaria* fast niemals mit der der übrigen Blütenblattkreise überein. Auch PAXens Angabe, daß sich *Tovaria* durch das Fehlen von Effigurationen der Blütenachse von den Capparidaceen unterscheide,

---

[1]) In den Angaben über die Verbreitung offener Blütenknospen hat sich hier ein Fehler eingeschlichen; statt *Ritchiea*-Arten muß es heißen *Euadenia*-Arten.

trifft nicht zu; denn nach LAGERHEIM, S. 166 sind innerhalb der Staubblätter mit ihnen wechselständige Nektarien vorhanden. Die Haare an den Staubfäden sind nach LAGERHEIM, S. 165 einfache kegelförmige Ausstülpungen von Oberhautzellen, also den einfachen Haaren vieler Capparidaceen gleichend. Der Fruchtknoten ist nicht sitzend, wie PAX behauptet, sondern mit einem zwar kurzen, aber doch deutlichen Gynophor versehen (Kolumbien: H. H. SMITH no. 1481, Hb. Lugd.-Bat.), wie auch bei *Dipterygium* (PAX a. a. O., Fig. 135) und *Koeberlinia* (ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, Fig. 148), von denen die letztere 1908 fast gleichzeitig von GILG und mir (Über *Juliania*, S. 120 bis 121 u. 180) zu den Capparidaceen versetzt wurde. Auch bei zweifellosen Capparidaceen kann übrigens das Gynophor vollständig fehlen; das ist z. B. der Fall bei *Forchhammera* und *Physena*, sowie bei den möglicherweise in diese Familie gehörenden Gattungen *Peridiscus* und *Berberidopsis* (beide schon oben besprochen). Die Narbenbildung, durch die sich nach PAX *Tovaria* gleichfalls von den Capparidaceen unterscheiden soll, ist, abgesehen von der Zahl, ganz ähnlich der von *Forchhammera*. Die Frucht ist eine Beere mit wie bei *Crataeva* und *Capparis* schwammig-schleimigem Fruchtmus. Same und Keimling sind wie bei den meisten Capparidaceen gekrümmt und ersterer zwischen der Spitze des Würzelchens und der Keimblätter ausgehöhlt, wie das auch für verschiedene Capparidaceen charakteristisch ist. Nach LAGERHEIM a. a. O., S. 167 enthalten die Samen Öl, wie bei Capparidaceen und Cruciferen. Durch die Versetzung von *Koeberlinia*, deren Samen etwas Nährgewebe enthalten, zu den Capparidaceen fällt übrigens auch dieser von PAX für *Tovaria* geltend gemachte Unterschied hinweg.

Auch bei dieser Capparideen-Gattung zeigt sich übrigens wieder, wie sehr die eitle Sucht der Namensänderungen dem Hauptgrundsatz der DC.'schen Nomenklaturregeln widerspricht, bei der Namengebung vor allem Irrtümer, Unklarheiten und Verwirrung zu vermeiden. Da ich nämlich in der Literatur eine von LEVEILLÉ aufgestellte *Tovaria* aus Japan fand, so glaubte ich die Gattung auf S. 300 meines Aufsatzes über „Die Zusammensetzung und Herkunft der Pflanzendecke Indonesiens" in Dr. J. ELBERT, Die Sundaexpedition II (Frankfurt 1912) zu den Zeugen einer versunkenen, sich von Südjapan über die Hawaii- und Galapagos-Inseln bis nach Kolumbien, Ecuador und Peru erstreckenden Landbrücke rechnen zu können. Später wurde ich aber gewahr, daß es sich bei der japanischen Art gar nicht um eine solche der Capparideen-Gattung *Tovaria* handelt, sondern um ein Homonym derselben, das man neuerdings aus der Synonymie der Liliaceen-Gattung *Smilacina* wieder auszugraben beliebte.

6. Hebepetalum BENTH.

In HOOKER's London Journ. of bot. VI (1847), S. 141, Taf. 2, das mir leider nicht zugänglich ist, weshalb ich mich an die Wieder-

gabe in WALP., Ann. I (1848—49), S. 97—98 halten muß, veröffentlichte PLANCHON eine neue Linaceen-Gattung namens *Rouchera.* Aber schon die drei Arten, auf welche er dieselbe gründete, gehören zu drei ganz verschiedenen Artengruppen. Die erste, *R. calophylla* PLANCH., wächst in Britisch Guiana, die zweite auf Malakka, Sumatra, Java, Banka und Borneo. Die dritte aber, nämlich *R. humiriifolia* PLANCH. von Cayenne, haben BENTH. und HOOKER in den Gen. pl. I, 1 (1862), S. 244 zusammen mit *R. latifolia* SPRUCE ms. von Nordbrasilien als neue Linaceen-Gattung *Hebepetalum* abgetrennt. Nachdem jedoch F. v. MUELLER in den Fragm. phytogr. Austr. V (1865—66), S. 8 *Rouchera* mit *Hugonia* vereinigt hatte, weil sie sich angeblich durch keine bedeutsamen Merkmale unterscheidet, hat BAILLON in der Adansonia X (1873), S. 364—66 und Hist. des pl. V (1874), S. 48, Anm. 2 nicht nur *Rouchera*, sondern auch *Durandea* PLANCH., *Sarcotheca* BL. und *Hebepetalum* BENTH. zu Sektionen von *Hugonia* degradiert. Von diesen hat STAPF in HOOK., Ic. XXIX (1909), Taf. 2822 *Durandea* mit vollem Rechte wieder abgetrennt, weshalb *Hugonia Robinsonii* MERR.! in Phil. Journ. Sc. C, XI, 6 (1916), p. 277 den Namen *Durandea Robinsonii* m. erhalten muß, da sie von den vier aus Neuguinea vorliegenden Arten verschieden ist. *Sarcotheca* aber gehört, wie ich in den Mededeel. Rijks Herb. 1 (28. Februar 1911), S. 1—2 nachwies, gar nicht zu den Linaceen, sondern zu den Oxalideen und umfaßt auch *Connaropsis* PLANCH.[1]. In ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4 (1889), S. 33—34 hält REICHE nun zwar *Rouchera* von *Hugonia* gesondert, doch zieht er *Hebepetalum* wieder zu *Rouchera*, und DE DALLA TORRE und HARMS haben in den Gen. Siphon., S. 248 seine Ansicht unverändert übernommen.

Von *Hebepetalum humiriifolium* BENTH. hatte ich für kurze Zeit Material aus dem Berliner Herbar zur Verfügung, und wenn ich auch selbst keine Blütenanalyse vornehmen konnte, so reichte es doch zusammen mit der vorhandenen Literatur aus, mir über diese Gattung ein eigenes Urteil zu bilden. Ich gewann die Überzeugung, daß sie weder mit den südamerikanischen, noch mit den malaiischen *Rouchera*-Arten irgend etwas zu tun hat. Von beiden unterscheidet sie sich schon allein durch die Tracht ganz wesentlich, zumal durch die langgestielten, achselständigen, stark an die Houmirieen erinnernden Corymben, aber auch durch die Nervatur des Blattes. Die letztere hat bei *H. humiriifolium* den gewöhnlichen Dikotyledonentypus, nämlich weit voneinander entfernte Seitennerven, die durch große intramarginale Bögen miteinander verbunden sind, und erinnert tatsächlich, wie BENTHAM durch die Artbezeichnung angedeutet hat, sehr stark an die Houmirieen. Bei den drei amerikanischen *Rouchera*-Arten hingegen, nämlich *R. calophylla* PLANCH., *R. Schomburgkii* PLANCH. und *R. laxiflora* WINKL., sind die Seitennerven

[1]) Siehe auch H. HALLIER in Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, II, 1 (1916), S. 26—30 und unten Abschnitt 25.

ähnlich wie bei manchen Ochnaceen (z. B. *Schuurmansia* und *Blastemanthus*) äußerst dicht und fein, stehen ungefähr senkrecht auf der Mittelrippe und sind etwas innerhalb des Randes durch einen ziemlich kräftigen, wellig hin und hergebogenen Randnerven miteinander verbunden. Vor allem aber sind die Kronblätter von Grund aus verschieden. Bei *R. calophylla* und der malaiischen Art sind sie schmal keilförmig, dünn und häutig, flach, ohne jede Anhangsgebilde und völlig kahl. Bei *Hebepetalum* hingegen gleichen sie vielmehr denen der Houmirieen. Sie sind hier nach BENTH. u. HOOKER sehr kurz aber deutlich genagelt; die Spreite ist am Grunde abgerundet, über dem Grunde innen mit einer Art Schuppe oder Kamm versehen und im übrigen innen mit Ausnahme des Randes reichlich behaart. Auch die Früchte sind verschieden. Bei *Hebepetalum* enthält die Steinfrucht nach BAILLON in Adansonia X (1873), S. 366 mehrere getrennte Steinkerne, gleich *Durandea*, wodurch sich beide Gattungen scharf von *Hugonia* unterscheiden. In den Diagnosen der drei amerikanischen *Roucheria*-Arten sind leider keine Angaben über die Frucht enthalten und auch mir haben nur Blütenzweige vorgelegen. Wie wir aber im folgenden Abschnitt sehen werden, ist bei den beiden Arten von Guiana schon in der Blüte nur ein einziges Fach des Fruchtknotens voll entwickelt und fertil; auch die Frucht kann hier also nur einen Steinkern mit einem einzigen fertilen Fach enthalten und wird also eine Nuß sein. Auch bei der malaiischen Art ist nur ein einziges Fach des Steinkernes fertil, die anderen 2—4 sind stets steril und stark verkümmert und der Steinkern wird daher auch von PLANCHON und in der Fl. Brit. Ind. schon ganz richtig als „unilocularis monospermus" beschrieben. Demnach unterscheidet sich *Hebepetalum* auch durch die Beschaffenheit der Frucht sehr deutlich von den *Roucheria*-Arten beider Halbkugeln. Außerdem gehören zu dieser Gattung nach BENTHAM und HOOKER nur Bäume, während zwei der malaiischen *Roucheria*-Arten mit krallenförmigen Haken ausgerüstete Kettersträucher sind und nur *R. Contestiana* PIERRE von Indochina allerdings ein kleiner Baum ohne Kletterhaken sein soll. Doch im geschlossenen Walde hat die letztere möglicherweise auch die Fähigkeit, mit Greiforganen ausgerüstete Kletterzweige auszubilden, wie es ja auch in anderen Gattungen (z. B. *Bougainvillea*) kleine Bäume mit nur bei Bedarf oder Gelegenheit kletternden Zweigen gibt.

Hauptsächlich wohl wegen seiner Neigung zur Ausbildung von Kronblattschuppen haben BENTHAM u. HOOKER *Hebepetalum* zu den Erythroxyleen gestellt. Doch unterscheidet es sich von diesen sehr erheblich durch die ganze Tracht sowohl, wie im besonderen durch die reichblütigen, langgestielten, corymbösen Blütenstände und die getrennten Steinkerne der Frucht. In Tracht, Blatt und Blütenstand erinnert die Gattung, wie gesagt, stark an die Houmirieen, aber wegen ihrer 3—5 getrennten Griffel und Steinkerne kann sie auch zu diesen nicht gestellt werden, sondern gehört nach diesen beiden Merkmalen zu den

Hugonieen neben *Durandea*, deren Kronblätter ja, im Gegensatz zu *Hugonia, Rouchera* und *Philbornea*, auch meist mit verschiedenartigen Anhangsgebilden versehen sind. Ja bei einem genaueren Vergleich der Merkmale von Blüte und Frucht wird es, wie schon BAILLON in der Adansonia X (1873), S. 365—66 hervorhob, überhaupt sehr schwer, *Hebepetalum* von der älteren Gattung *Durandea* getrennt zu halten. Außer den Verschiedenheiten der Tracht (alle *Durandea*-Arten scheinen aufrechte oder kletternde Sträucher zu sein), des Blattes und des Blütenstandes sind handgreifliche Unterschiede kaum aufzufinden und zudem lassen sich die langen Rispen von *Durandea* recht wohl durch Verkümmerung der Tragblätter aus den Corymben von *Hebepetalum* entstanden denken. Jedenfalls haben sich die beiden Gattungen im pazifischen Florengebiet unmittelbar aus einer gemeinsamen Stammform abgezweigt.

7. **Rouchera** PLANCH., **Hugonia** L. und **Indorouchera** g. n.

Nachdem im vorausgehenden Abschnitte festgestellt werden konnte, daß *Hebepetalum* weder zu *Hugonia* noch auch zu *Rouchera* gehört, kann nunmehr zur Prüfung der Frage übergegangen werden, in welchem Verwandtschaftsverhältnis sich die amerikanischen und die malaiischen *Rouchera*-Arten zueinander sowohl wie auch zu *Hugonia* befinden.

Auf der Rückreise von Java habe ich *Rouchera Griffithiana* PLANCH. im September 1896 unter RIDLEY's Führung und auch wieder am 3. VI. 1904 auf der Rückkehr von meiner Südseereise im Dschungel des botanischen Gartens auf Singapur selber sammeln können und die Pflanze prägte sich meinem Gedächtnis um so schärfer ein, als BOERLAGE sie in dem „Feestbundel aan Dr. P. J. VETH aangeboden“ (Leiden 1894), S. 91—92 mit Taf. und in den Icones Bogor. I, 1 (1897), S. 25—27, Taf. 7 beschrieb und abbildete. Es war mir dabei von Anfang an höchst unwahrscheinlich, daß diese westmalaiische Art einer Gattung angehören könne, deren andere beiden Arten jenseits eines weiten Ozeanes und gewaltiger Andenketten in Britisch Guiana heimisch sind, und es war längst meine Absicht, hierüber Klarheit zu schaffen, sobald mir Material der amerikanischen Arten zugänglich sein würde. Durch das freundliche Entgegenkommen von Sir DAVID PRAIN habe ich 1913 Material von beiden Arten untersuchen können, welches zwar keine erschöpfenden, aber doch immerhin genügende Aufschlüsse gibt, um die aufgeworfene Frage entscheiden zu können.

BOERLAGE's Abbildungen und Angaben über den Bau von Blüte und Frucht hat ausschließlich das getrocknete Material des Reichsherbars zu Leiden zugrunde gelegen, auch für seine zweite Veröffentlichung, obgleich sie erst über $1^1/_2$ Jahre nach seiner Übersiedelung nach Buitenzorg erschien. Er hat somit vor mir nichts vorausgehabt, woraus sich schließen ließe, er hätte mehr und deutlicher beobachten können, wie ich an dem nämlichen Material des Reichsherbars. Dabei ist ihm ein, ja wahrscheinlich

noch ein zweiter Beobachtungsfehler untergelaufen. Er beschreibt 1897 den Fruchtknoten als „e carpellis 3, rarius 4—5, conflatum, loculis 3 vel 4—5 1-ovulatis", während PIERRE für seine *R. Contestiana* von Indochina angibt: „Ovaire glabre à trois loges biovulées." In Übereinstimmung mit letzterer Angabe fand ich aber auch an MAINGAY's Exemplar der *R. Griffithiana* von Malakka (Kew distr. 1871 no. 267) zwei kollaterale Samenknospen in jedem der drei Fächer des Fruchtknotens, was natürlich nicht ausschließt, daß der Fruchtknoten gelegentlich auch aus 4 oder 5 Fruchtblättern zusammengesetzt und dementsprechend 4—5-fächerig ist. In BOERLAGE's Figuren und der Beschreibung von 1897 findet sich dann noch etwas, was mit Ausnahme der Houmirieen noch bei keiner Linacee gefunden wurde. Der Fruchtknoten soll nämlich nach Fig. 10 und Ic. Bogor. I, S. 25 am Grunde von 10 intra-staminalen Drüsen umgeben sein und unter der Frucht sollen sie nach Fig. 16 des „Feestbundel" zu einem 10-buchtigen Diskus verbunden sein. Ich habe aber weder in der Blüte etwas von den 10 Drüsen finden können, noch auch unter der Frucht die von BOERLAGE 1894 sehr deutlich abgebildete Ringdrüse, obzwar ich den auch in BOERLAGE's Fig. 16 vorhandenen, durch Längsrisse gespaltenen Staubblattring deutlich wahrnehmen konnte. BOERLAGE hat offenbar, wie aus S. 92 des „Feestbundel" hervorgeht, etwas zu sehen geglaubt, was er auf Grund einer mißverstandenen Angabe PLANCHON's absichtlich gesucht hat, und er mag vielleicht die Reste des aus der Blüte wegpräparierten Staubblattrohres für Drüsen angesehen haben. PLANCHON hat nämlich in der Gattungsdiagnose, was ja übrigens ganz folgerichtig ist, zuerst die 10 Staubblätter mit ihrer basalen Röhre beschrieben und erst darnach die 10 Drüsen, die übrigens in den Artbeschreibungen nicht wieder erwähnt sind. Dadurch kann man ja leicht, wenn man von den übrigen Gattungen der Hugonieen oder überhaupt der Linaceen im engeren Sinne absieht, zu der Auffassung verleitet werden, daß es sich um intra-staminale Drüsen handelt. In Wirklichkeit dürfte PLANCHON, wie die Worte „Glandulae .... in annulum substantiae tubi staminei innatum confluentes" verraten, wohl nur die bei vielen Linaceen außen am Staubblattrohr vorhandenen schwieligen Drüsen gemeint haben. In Übereinstimmung mit den Angaben BENTHAM u. HOOKER's („Stamina ..... in tubum brevem vix conspicue glanduloso-incrassatum coalita"), HOOKER's in der Fl. Brit. Ind. I, S. 413 („Glands obsolete") und KING's in seinen Materials Fl. Malay Penins. („Glands obsolete") habe ich auch von diesen extrastaminalen Drüsen nichts bei *R. Griffithiana* finden können, ebensowenig aber bei der amerikanischen *R. calophylla* PLANCH. Auch in PIERRE's Beschreibung und deutlicher Abbildung seiner *R. Contestiana* ist nichts davon zu finden. Aus den Worten „Stamina 10, basi in tubum brevem extus in glandulas 5 petalis alternas sub-2-fidas incrassatum coalita" in BENTH. u. HOOKER's Gattungsbeschreibung von *Hebepetalum* geht nun deutlich hervor,

daß sich PLANCHON's Angabe gar nicht auf eine malaiische oder südamerikanische *Rouchera* bezieht, sondern auf *R. humiriifolia* PLANCH., die schon BENTH. u. HOOKER aus dieser Gattung entfernt haben.

In der Aderung des Blattes, den kleinen, zu achselständigen sitzenden Köpfchen zusammengedrängten Blüten, die unmittelbar unter dem Kelch kleine Brakteolen tragen, und den stumpfen Kelchblättern unterscheiden sich die drei malaiischen *Rouchera*-Arten scharf und deutlich von *Hugonia*. Die beiden kletternden Arten aber stimmen im Wuchs und zumal in ihren eigentümlichen krallenförmigen Kletterhaken ganz mit *Hugonia* überein. Auch der Blütenbau ist im wesentlichen der von *Hugonia*, selbst was die Zahl der Samenknospen in jedem Fache des Fruchtknotens anlangt. Da nun der Fruchtknoten auch bei *Hugonia Planchoni* HOOK. f. gelegentlich (vgl. HOOK., Ic. Taf. 777, Fig. 1 und 3), ja bei *H. Holtzii* ENGL. anscheinend regelmäßig (Bot. Jahrb. XL, 1, 1907, S. 46, Fig. F u. G; ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1, Fig. 333 F) nur aus drei Fruchtblättern besteht, so war ich lange Zeit geneigt, zum mindesten die 3 malaiischen Arten zu einer Sektion von *Hugonia* zu reduzieren. Aus dieser Gattung hat die kleine Artengruppe ja auch sicherlich ihren Ursprung genommen. Durch einen Vergleich der Früchte gelang es mir jedoch, zu den vorhandenen Unterscheidungsmerkmalen der Vegetationsorgane, des Blütenstandes und der Form des Kelches noch einen weiteren scharfen Unterschied aufzufinden, der es hinreichend rechtfertigt, diese kleine Artengruppe von *Hugonia* getrennt zu halten. Von den vier südasiatischen *Hugonia*-Arten scheinen nämlich nur die Früchte der *H. ferruginea* W. et A. noch nicht bekannt zu sein. Bei den übrigen dreien, nämlich *H. Mystax* L., *montana* PIERRE und *costata* MIQ. (Sumatra: FORBES no. 2814 u. 2978), von welcher letzteren ich sie selbst untersuchte, haben die Früchte einen ganz übereinstimmenden Bau. Sie sind viel größer, als bei den drei *Rouchera*-Arten, und nicht ei- oder kegelförmig, sondern kugelrund. Auf dem Querschnitt sieht man ein dünnes Sarkokarp, einen mächtigen Steinkern und in diesem 5—6 sternförmig angeordnete Fruchtfächer von annähernd gleicher Ausbildung, von denen aber trotzdem bei *H. montana* und *costata* das eine und andere steril ist. Mit den Fruchtfächern abwechselnd und zwischen ihnen sind aber bei allen drei Arten noch 5—6 große Hohlräume vorhanden (vgl. *H. Mystax* L. in WIGHT, Illustr. I, 1840, Taf. 32, Fig. 4 und *H. montana* PIERRE, Fl. coch. IV, 13, 1893, Taf. 281, Fig. A 14), ja bei *H. costata* sogar innerhalb derselben noch 6 kleinere und innerhalb der Fruchtfächer 6 noch kleinere, die den *Rouchera*-Arten vollständig fehlen. Außerdem ist bei letzteren stets nur ein Fach vollkommen ausgebildet und fertil, die anderen 2—4 sind in der Entwickelung gänzlich zurückgeblieben und klein. Es ist nun kaum anzunehmen, daß die afrikanischen Hugonien, deren Früchte noch nicht bekannt zu sein scheinen, selbst diejenigen mit nur dreiblättrigem Fruchtknoten, im Bau der Frucht diesen westmalaiischen *Rouchera*-Arten näher kommen sollten,

wie die asiatischen. Demnach kann man wohl mit gutem Rechte diese kleine Artengruppe von *Hugonia* getrennt halten.

Von den drei südamerikanischen *Rouchera*-Arten wurde schon oben im Abschnitt 6 hervorgehoben, daß sie sich durch eine sehr charakteristische Nervatur auszeichnen, indem die Seitennerven äußerst dicht und parallel sind, fast senkrecht auf der Mittelrippe stehen und durch einen ununterbrochenen Randnerven verbunden sind. Schon hierdurch unterscheiden sie sich aufs schärfste von allen Hugonien sowohl, wie auch von den malaiischen *Rouchera*-Arten. Bei letzteren stehen die Seitennerven viel lockerer und haben den gewöhnlichen Verlauf; sie steigen in spitzem Winkel von der Mittelrippe aus nach dem Rande zu empor und bilden, nahe dem Blattrande stark nach vorne umbiegend und allmählich schwächer werdend, unregelmäßig geknickte Randbögen. Außerdem sind sie durch locker stehende unregelmäßige Quernerven verbunden. Erst die Nerven vierter Ordnung oder die Adern zeigen hier wieder einen sehr charakteristischen, auch bei anderen Linaceen und vielen Ochnaceen vorkommenden Verlauf, wie ich ihn schon in meiner kleinen Arbeit über die Linaceen-Gattung *Philbornea* beschrieben habe; sie sind nämlich äußerst dicht und fein, zweigen nahezu rechtwinkelig leitersprossenartig von der Mittelrippe ab und treffen nach zahlreichen Verzweigungen und Anastomosen, durch die lange schmale Netzmaschen entstehen, in spitzem Winkel auf die Seitennerven. Nur bei einer neuen Art von Sarawak sind diese Netzmaschen breiter und kürzer, der gewöhnlichen Netzaderung der Dikotyledonen ähnlicher.

Ein weiterer Unterschied der drei Artengruppen ist im Wuchs vorhanden. Alle Hugonien scheinen Sträucher mit Kletterhaken, alle amerikanischen *Rouchera*-Arten unbewehrte Bäume zu sein; nach den Angaben der Sammler ist *R. calophylla* PLANCH. ein „tree 20 ft. high", *R. laxiflora* WINKL. ein Baum. Von den malaiischen Arten haben zwei den Wuchs von *Hugonia*, während *R. Contestiana* allerdings nach PIERRE ein kleiner Baum ohne Kletterhaken ist. Demnach bildet dieses Merkmal nur zwischen *Hugonia* und den amerikanischen Arten eine scharfe Grenze.

Wie bei den malaiischen, so sind auch bei den amerikanischen *Rouchera*-Arten die Blüten sehr klein, in scharfem Gegensatz zu *Hugonia*. Bei *R. Schomburgkii* PLANCH. (JENMAN no. 4293) stehen sie nun zwar in kurzen achselständigen Träubchen und bei *R. laxiflora* sind die Infloreszenzen nach WINKLER noch mehr gelockert. Aber bei *R. calophylla* sind diese Träubchen ganz ebenso, wie bei den malaiischen Arten, zu dichten sitzenden Köpfchen zusammengezogen.

Ein schärferer Unterschied zeigt sich wieder an den Kelchblättern. Bei *R. calophylla* und *Schomburgkii* nämlich sind sie länglich, an der Spitze breit abgerundet, am Rande kurz gewimpert und ohne deutlich hervortretende Nerven. Außerdem sind diejenigen von *R. calophylla* von zahlreichen Drusen oxal-

sauren Kalkes punktiert. Bei den malaiischen Arten hingegen sind sie eiförmig, schmal abgerundet, auch am Rande kahl und wie bei *Hugonia*-Arten, z. B. *H. costata* MIQ. und *platysepala* WELW., von kräftigen, parallelen, außen stark hervortretenden Nerven durchzogen.

In der Form der Blütenköpfchen aber und der schmalen gelben Kronblätter stimmt *R. calophylla* auffallend mit den malaiischen Arten überein, und da ich von ersterer nur sehr mangelhaftes Blütenmaterial zur Verfügung hatte, so fürchtete ich schon, mich mit der Feststellung von Unterschieden des Wuchses, Blütenstandes und Kelches begnügen und die Frage ungelöst lassen zu müssen.

Da förderte eine Untersuchung des Fruchtknotens der amerikanischen Arten zu meiner größten Überraschung ein noch nicht beschriebenes Merkmal zutage, durch welches die Frage nach der Abgrenzung der drei Artengruppen mit einem Schlage gelöst war, und zwar in dem Sinne, daß es sich hier nicht um zwei oder gar nur eine einzige, sondern um drei scharf voneinander geschiedene Gattungen handelt. Obgleich ich nämlich am Fruchtknoten von *R. calophylla* und *Schomburgkii* drei freie Griffel mit je einer breiten Narbe vorfand und auch noch die Reste von ein oder zwei abgebrochenen Griffeln vorhanden zu sein schienen, ist er doch schon in der Blüte ganz ähnlich, wie bei *Erythroxylum*, reduziert. Es ist nämlich nur ein einziges Fach voll ausgebildet und fertil, mit zwei kollateralen Samenknospen; von den übrigen ist nur noch eines vorhanden, aber gänzlich in der Entwickelung zurückgeblieben und klein, bei *R. calophylla* vollständig steril, bei *R. Schomburgkii* nur eine winzige verkümmerte Samenknospe einschließend. Durch diese schon in der Blüte weit fortgeschrittene Reduktion des Fruchtknotens unterscheiden sich die amerikanischen Arten (nur von *R. laxiflora* und der neuen *R. columbiana* standen mir Blüten nicht zur Verfügung) von den malaiischen sowohl wie auch von *Hugonia* und überhaupt allen H u g o n i e e n , I x o n a n t h e e n und E u l i n e e n aufs schärfste. *Rouchera* muß demnach in eine südamerikanische und eine malaiische Gattung gespalten werden, wie ich das schon vor Jahren vermutet habe. Trotz der Reduktion des Fruchtknotens kann aber erstere auf keinen Fall zu den E r y t h r o x y l e e n gestellt werden, denn in anderen Merkmalen schließt sie sich an die malaiische Gattung, sowie an *Hugonia*, *Durandea* und *Philbornea*. Die erwähnte Reduktion kann hier und bei *Erythroxylum* also nur als eine in verwandten Gruppen diphyletisch entstandene Parallelbildung angesehen werden.

Das Androeceum von *R. calophylla* stimmt ganz überein mit dem von *R. Griffithiana*, *Asteropeia*, *Philbornea*, *Hugonia*, *Erythroxylum* und anderen L i n a c e e n. Ich fand in der leider stark zerfressenen Blüte etwa 10 Staubfäden vor, die sich nach unten zu deltoid in ein kurzes Rohr verbreitern.

Früchte von der amerikanischen Gattung haben mir nicht vorgelegen; die Angaben in PLANCHON's Gattungsdiagnose be-

ziehen sich auf *R. Griffithiana* und, wie aus der in BENTHAM und HOOKER's Diagnose von *Hebepetalum* wiederkehrenden Beschreibung der Samen ersichtlich ist, auf letztere Gattung. Das auf *Hebepetalum* bezügliche scheint sich aber zum Teil auch noch in die Diagnosen von *Rouchera* in BENTH. u. HOOKER's Genera, HOOKER's Fl. Brit. Ind. und KING's Materials fortgeerbt zu haben. Denn nach dem Fruchtknoten zu urteilen, kann auch bei den amerikanischen *Rouchera*-Arten die Frucht nur ein einziges fertiles Fach enthalten.

Auch sonst ist PLANCHON's Gattungsbeschreibung ein buntes Gemisch von Merkmalen aller drei Gattungen. Die Entscheidung darüber, welcher der Name *Rouchera* verbleiben soll, ist daher mehr oder weniger eine Sache subjektiver Willkür des Einzelnen. Da PLANCHON jedoch von *R. calophylla* auch eine Abbildung gegeben und diese Art an erster Stelle beschrieben hat, so mag die amerikanische Gattung den von PLANCHON gegebenen Namen behalten. Für die malaiische dürfte es angemessen sein, sie ersterer als *Indorouchera* gegenüber zu stellen. Eine kurze Übersicht mag das zum prägnanten Ausdruck bringen.

Rouchera PLANCH. in HOOK., Lond. journ. bot. VI (1847), p. 141, t. 2 et in WALP., Ann. I (1848—49), p. 97 quoad sp. no. 1 tantum; BENTH. et HOOK., Gen. I, 1 (Jul. 1862), p. 243 ex p.; HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2 (Jan. 1874), p. 413 ex p.; REICHE in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4 (1889), p. 34 ex p.; KING, Materials, in Journ. As. Soc. Bengal LXII, 2, 4 (1893), p. 189 ex p. — *Hugoniae* spp. BAILLON in Adansonia X (1873), p. 364 et Hist. des pl. V (1874), p. 47, 48 nota 2, 64. — Arbores inermes austro-americanae. Folia alterna, disticha patentia, in petiolum angustata, oblongo-lanceolata, apice subito in acumen longiusculum angustata, obsolete serrulata, juniora, more *Erythroxyli* vel *Humiriae*, in gemma nuda margine utroque involuta, axillis resinifluis. Nervi laterales innumeri striiformes sibi invicem paralleli, e nervo medio angulo fere recto patentes, versus marginem folii in nervulum undulatum connexi. Stipulae laterales, liberae, minutae, caducissimae. Flores parvi, in racemis axillaribus nunc laxioribus nunc abbreviatis quin etiam in capitula sessilia contractis multibracteolatis collecti. Sepala 5 subaequalia, erecta, imbricata, oblonga, apice rotundata, membranacea, haud prominenter parallelo-nervosa, conspicue ciliolata. Petala 5 subcuneato-linearia, plana, exappendiculata, glabra, lutea. Stamina 10 (—15?), petalis breviora, filamentis complanato-subulatis, basi deltoideo-dilatata in tubum continuatis, antheris breviter ellipsoideis utrinque subemarginatis bilocularibus, loculis rima introrsa dehiscentibus. Glandulas non vidi. Ovarium coniforme, glabrum vel apice pilis raris brevibus patentibus obsitum, abortu 2-loculare, loculo altero tantum evoluto fertili ovula 2 collateralia continente, altero minuto casso vel ovulum abortivum tantum includente. Styli 3 (vel 4—5?), liberi, filiformes. Stigmata complanata. Fructum non vidi. Embryo t. BENTH. et HOOK. haud coloratus.

1. **Rouchera calophylla** PLANCH.! l. c., p. 142, t. 2; WALP. l. c., p. 97.

Britisch Guiana, Rio Pandaviri (R. SCHOMBURGK no. 988! bl., Hb. Kew. — „Tree 20 ft.; fl. bright yellow").

2. **Rouchera Schomburgkii** PLANCH. l. c. VII (1848), p. 526; WALP. l. c. II (1851—52), p. 137.

Britisch Guiana, Upper Demerara River (JENMAN no. 4293! bl. im Sept. 1887, Hb. Kew. — „Incolis *wasiroweli*").

3. **Rouchera laxiflora** H. WINKL.! in FEDDE, Repert. VII, 137—139 (20. V. 1909), p. 109.

Bolivien, San Carlos bei Mapiri 15⁰ s. Br., 750 m üb. Meer (O. BUCHTIEN! bl. am 27. Sept. 1907, Hb. Lugd.-Bat. — „Incolis *boca-boca*").

4. **Rouchera columbiana** sp. n. — Planta lignosa, subglabra, a praecedente foliis latioribus oblongis vel obovatis integerrimis vel obsolete tantum crenulatis, nervo intramarginali a margine paulo magis remoto, nervis lateralibus densissime parallelis minus conspicue anastomosantibus nec non loco natali distincta. Partes novellae pilis raris obsitae. Ramuli teretes, fusci, opaci, sicut folii pagina inferior sub lente densissime et minutissime punctulati, inferne passim obsolete lenticelloso-punctati. Stipulae majusculae, cum foliis persistentes, atrofuscae, acutae, erectae, lupi aures imitantes, dorso carinatae. Folia alterna, acute cuspidata, in petiolum brevem angustata, chartacea, in sicco fusca, utrinque secus costam (semiteretem) linea longitudinali striata, in crenularum sinubus mucronulorum dejectorum cicatricibus nigropunctata, exsiccando *Musarum, Aquilariarum, Qualearum* etc. more passim transverse scissa. Nervi laterales innumeri striiformes sibi invicem paralleli, e nervo medio angulo fere recto patentes, irregulariter oblique anastomosantes, in nervulum c. 2 mm a margine remotum undulatum connexi. Flores in cymulis axillaribus breviter pedunculatis laxiusculis.

Ramuli 2—4 mm crassi. Stipulae c. 5 mm longae, basi 3 mm latae. Folii petiolus 6—8 mm longus, lamina cum cuspide 1,5—2 cm longo basi 7—8 mm lato usque fere 2 dm longa, fere 7,5 cm lata. Cymulae cum pedunculo 1,5—2 cm longae.

Kolumbien, „Coteje du Rio Timbiqui 0—500 m" (LEHMANN no. B. T. 951, Hb. L.-B.).

Species exclusae.

R. Contestiana PIERRE = Indorouchera Contestiana m.
R. Griffithiana PLANCH. = Indorouchera Griffithiana m.
R. humiriifolia PLANCH. = Hebepetalum humiriifolium BENTH.!
R. latifolia SPRUCE = Hebepetalum latifolium BENTH.
R. macrophylla MIQ. = Sarcotheca macrophylla BL.! (Geraniacea Oxalidea).

Indorouchera HALLIER f. in Meded. Rijks Herb. Leiden no. 35 (29. I. 1918), p. 16 (sine diagn.). — *Roucherae* spp. aut. — *Hugoniae* spp. BAILLON ll. cc. — *Hugoniae* certe arcte affinis et ex ejusdem speciebus ignotis exstinctis inflorescentiae, floris, fructus reductione orta, sed omnium partium glabritie, nervorum cursu, floribus multo minoribus, capitellatim congestis, bracteolis calyci appressis, sepalis obtusiusculis, petalis cuneato-linearibus, ovario semper fere triloculari, putamine loculis 2—4 sterilibus abortivis adjectis semper uniloculari monospermo cavis interlocularibus omnino carente bene distincta. — Spp. 3, Malesiam occidentalem incolentes, quarum 2 fruticosae scandentes unciferae, tertia arborea inermis. Folia alterna, distiche patentia, in petiolum angustata, oblongo-lanceolata, conspicue glanduloso-serrulata, juniora, more *Erythroxyli* vel *Humiriae*, in gemma nuda fusiformi margine utroque involuta, „cigarrulam" formantia, axillis resinifluis, marginis dente quovis in mucronulum minutissimum callosum desinente. Nervi laterales inter se distantes, curvato-ascendentes, marginem versus sensim extenuati et arcuatim conjuncti. Venae nunc densissimae et innumerae, tenuissimae, e costa angulo recto patentes, nervos laterales petentes, anastomosantes et elongate reticulatae, nunc laxiores, interveniis brevioribus et latioribus more consueto reticulatae. Stipulae laterales, liberae, minutae, triangulares, caducissimae. Flores parvi, in capitulis axillaribus sessilibus multibracteolatis dense congesti. Bracteolae pedicello haud intercalato calyci appressae. Sepala 5, inaequalia, erecta, imbricata, ovata, obtusiuscula, margine quoque glabra, coriacea, in sicco fusca, nervis sat robustis parallelis extus manifeste prominentibus costata. Petala 5, cuneato-linearia, plana, exappendiculata, glabra, lutea. Stamina 10 (rarius 5—7), petalis breviora, filamentis complanato-subulatis, basi deltoideo-dilatata in tubum brevem continuatis, antheris breviter ellipsoideis utrinque emarginatis bilocularibus, loculis rima introrsa dehiscentibus. Glandulae non obviae. Ovarium ovoideum, glabrum, 3-(rarius 4- vel 5-)loculare, loculis omnibus aequalibus fertilibus ovula bina collateralia foventibus. Styli 3 (rarius 4 vel 5), liberi, filiformes. Stigmata capitata vel clavata. Drupa ovoidea vel conica, sarcocarpo tenui, putamine crasso cavis interlocularibus destituto, loculo uno tantum perfecte evoluto fertili monospermo, ceteris 2 (vel 3—4) abortivis compressis cassis. Semen albuminosum. Embryo rectus, t. BENTH. et HOOKER intense viridis, radicula breviter subulata supera, cotyledonibus planis sibi invicem incumbentibus crassiusculis ellipticis vel ovato-subcordatis.

1. **Indorouchera Griffithiana** HALLIER f. l. c. (1918), p. 16. — *Rouchera Griffithiana* PLANCH. in HOOK., Lond. journ. of bot. VI (1847), p. 143, VII (1848), p. 527; WALP., Ann. I (1848—49), p. 97; HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2 (Jan. 1874), p. 414; KING, Materials, in Journ. As. Soc. Bengal LXII, 2, 4 (1893), p. 190; BOERLAGE in Feestbundel P. J. VETH (Lugd.-Bat. 1894), p. 91—92, c. t. et in Ic. Bogor. I, 1 (1897), t. 7. — *Flacourtia ? campto-*

ceras MIQ.! Fl. Ind. Bat. suppl., Sumatra (1860), p. 388. — *Hugonia sumatrana* MIQ.! Illustr. (1871), p. 68. — *Olax* sp. TREUB.! in Ann. jard. bot. Buitenz. III (1883), p. 68—70, t. 12, fig. 7—15; J. MASSART! ibidem XIII, 1 (1895), p. 132, t. 15, fig. 12 a et 12 b.

Malakka (MAINGAY in Kew distr. 1871 no. 267! bl., Hb. Lugd.-Bat.); Perak (SCORTECHINI no. 2039! bl., Hb. Lugd.-Bat.).

Singapur, Jungbusch des botanischen Gartens (HALLIER f.! bl. am 14. Okt. 1896, Hb. Boiss. in Hb. univ. Genev. u. Hb. Deless. — ,,Kletterstrauch; Blüten gelb"); ebendort (HALLIER no. 3523, bl. am 3. VI. 1904, Hb. Hamb. u. L.-B.); auf Sandboden im Neuwald am Fuße des Bukit Timah gemein mit *Smilax, Dioscorea, Erycibe leucoxyloides, Adinandra dumosa, Rhodamnia trinervis* BL., *Timonius Jambosella, Macaranga javanica* (HALLIER f.! in Frucht am 15. Okt. 1896, Hb. Boiss. in Hb. Genev. — ,,Kletterstrauch mit gelben Blüten").

Sumatra (KORTHALS! bl., Hb. L.-B.; FORBES no. 3053! in Frucht, Hb. L.-B.).

NO.-Sumatra, Asahan, Kampong Silau Maradja (BARTLETT and LA RUE no. 395, bl. am 24. X. 1918, Hb. L.-B. — ,,Indigenis *Takkolan*").

W.-Sumatra, Lubuh alang (TEYSMANN no. H. B. 785! mit Blütenknospen, Hb. Ultraj. u. L.-B. — ,,Incolis *Akar tanduh*").

Banka (TEYSMANN! steril, Hb. L.-B.); von ebendort als *Olax* sp. kultiviert im Hort. bot. Bogor. (steril, Hb. L.-B.).

W.-Java (KUHL et VAN HASSELT! bl., Hb. L.-B.); von KOORDERS im Busch bei Depok zwischen Batavia und Buitenzorg gefunden.

Borneo (DE VRIESE! in Frucht, Hb. L.-B.; BECCARI no. 1544! bl., Hb. Petrop.).

N.-Borneo, Saribas, Pakuh (HAVILAND and HOSE no. ,,= 1473"! bl. am 3. Dez. 1893, Hb. L.-B. u. Bog.); Sarawak, near Kuching (dieselben no. ,,= 1473"! in Fr. im Sept. 1894, Hb. L.-B. u. Bog. — ,,Berry orange"); ebendort (HAVILAND! bl., Hb. L.-B.); Lunduh (HAVILAND no. 874! bl. 1892, Hb. L.-B. — ,,Climbing 16 ft."); near Bruni (HAVILAND! bl. 1892, Hb. L.-B.).

W.-Borneo, Benkâjang (TEYSMANN no. 10875! in Fr., Hb. L.-B.); Landak (TEYSMANN no. 11395! in Fr., Hb. Bog. u. L.-B.); Sintang (TEYSMANN no. 8541! bl., Hb. Bog. u. L.-B. — ,,Scandens"); ein einzelnes Exemplar am Sungei Kenâra, einem linken Seitenflüßchen des Kapûas unterhalb S'mittouw (HALLIER f. no. B 1376! mit Blütenknospen am 11. Dez. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — ,,Liane"); im Gestrüpp über dem Lamin (= Mehrfamilienhaus der Dajaken) am Fuß des Berges K(e)nepaî (HALLIER f. no. B 1560! in Fr. am 24. Dez. 1893, Hb. Bog. u. L.-B. — ,,Liane mit roten Früchten und oberseits glänzend

grünen, unterseits hellgrünen und matt schimmernden Blättern"); gemein zwischen Sungei Djemelá und dem Gunung (= Berg) K(e)lamm (HALLIER f. no. B 2262! mit Blüten und (unreifen?) Früchten am 28. Jan. 1894, Hb. Bog. u. L.-B. — „Liane mit Uhrfederhaken; Blätter beiderseits glänzend grün mit gelbgrünen Mittel- und Fiedernerven, unterseits heller; Blüten und Früchte gelb; bei den Dajaken *Támbŏn*").

S O. - Borneo (KORTHALS! in Frucht, Hb. L.-B.).

var. **coriacea** m. — Folia quam in pl. typica malaccano-sumatrana majora et latiora, in sicco crassiuscule et rigide coriacea, venis robustioribus magis prominentibus.

W. - Borneo, Kapûas-Stromgebiet, vereinzelte Liane im trockenen, mageren Myrtaceen-Wald am Sungei Sekedóuw, einem rechten Seitenflüßchen des S. K(e)nepaî (HALLIER f. no. B 2163! bl. am 21. Jan. 1894, Hb. Bog. u. L.-B. — „Zweige von Flechten weißgrau; Blätter lederig, oberseits schwach glänzend, mit gelbgrünen Mittel- und Fiedernerven, unterseits matt graugrün, mit gelbgrünem Mittelnerv und dunklerem Adernetz. Bei den Dajaken von S(e)mittouw *Akar* (= Liane) *bŭmûlăng*").

In der Dicke und Größe der Blätter ist *I. Griffithiana* sehr veränderlich und es war mir nicht möglich, an der Pflanze vom S. Sekedóuw scharfe Artunterschiede aufzufinden. Durch andere Exemplare von Borneo ist sie stufenweise mit der Hauptform verbunden und muß wohl als xerophytische Standortsvarietät angesehen werden. Wie bei der Hauptform enthält die Blüte 10 deltoid in einen Ring verbreiterte Staubfäden, 3 freie Griffel mit kopfigen Narben und in jedem der drei Fruchtknotenfächer zwei kollaterale Samenknospen.

Die Verbreitungsangabe im Kew-Index (Ins. Molucc.) ist unrichtig; östlich von Borneo und Westjava ist noch keine Art der Gattung gefunden worden. Auch die schon von BLUME herrührende Angabe, daß die Oxalidee *Rouchera macrophylla* MIQ. in Sumatra vorkommt, habe ich im Reichsherbar nicht bestätigt gefunden.

2. **Indorouchera Contestiana** m. — *Rouchera Contestiana* PIERRE, Fl. cochinch. IV (1893), t. 281 B.

Indochina, „île de Phu Quôc" (PIERRE no. 5186).

Von *I. Griffithiana* weicht diese Art u. a. ab durch ihren baumartigen Wuchs, das Fehlen von Kletterhaken, Blüten mit nur 5—7 gleichlangen Staubblättern. Nach PIERRE soll sie sich außerdem unterscheiden durch „feuilles moins cuspides, ni cuneiformes, ni obovées", unterseits nicht chokoladenbraun, sondern braungrün, durch „les petites côtes plus nombreuses", „les fleurs fasciculées non groupées en épis", „le fruit ovale acuminé" usw. Statt *R. Griffithiana* PLANCH. hat also PIERRE offenbar die Oxalidee *R. macrophylla* MIQ. (= *Sarcotheca* BL.) vorgelegen.

3. **Indorouchera rhamnifolia** sp. n. — Frutex cirrhosus scandens glaberrimus, ab *I. Griffithiana* ramulis tenuioribus,

venis non dense parallelis, sed laxius et irregulariter subclathrato-reticulatis, florum fructuumque capitulis divitioribus, floribus fructibusque minoribus, petalis genitalibusque brevioribus, stigmatibus longe clavatis recurvis optime distinctus. Ramuli tenues angulosi canellati, atrofusci vel caesii, adultiores teretes et lenticellis longis albis parce striati, hic illic cirrhis axillaribus spiraliter recurvis armati. Folia iis *Pruni insititiae* et *domesticae Rhamnorum*-que quorundam admodum similia, stipulis minutis breviter triangulis deciduis instructa, novella induplicata et marginibus involuta, in resinae gemmam immersa; adultorum petiolus tenuis mediocris supra anguste sulcatus, lamina mediocris, elliptico-lanceolata vel ovato-elliptica, basi subacuta, apice breviter et obtuse acuminata, margine obsolete serrulata, dente quovis in mucronulum caducum cicatricem relinquentem desinente, in sicco fusca, subtus pallidior, membranacea; costa supra e sulco prominula, subtus semiteres; nervi laterales utrinsecus c. 6, procurvi, intra marginem arcuatim conjuncti; venae laxiusculae et minus clathratim quam reticulatim anastomosantes. Flores et fructus parvi, in capitulis axillaribus numerosi, subsessiles. Pedicelli bracteolis minutis imbricatis resinosis vestiti. Sepala 5, ovata, obtusiuscula, dorso fusca et parallelo-costata, margine membranacea subpellucida. Petala 5, c. tripla sepalorum longitudine, anguste linguiformi-subspathulata, lutea. Stamina 10, basi deltoidea in annulum connata, 5 sepalis aequilonga, alterna 5 sepalis multo longiora, petalis breviora, filamentis tenuibus, antheris reniformi-orbiculatis, connectivo orbiculari fusco supra basin dorsifixis, thecis semilunari-falcatis flavis introrsum rima dehiscentibus. Germen ovoideum glaberrimum triloculare. Styli 3 filiformes, stigmate longe clavato terminati. Drupae in quovis capitulo usque 5—6, ovoideae, acutae, quam in *I. Griffithiana* multo minores et pallidiores, flavidae, calyce persistente suffultae, loculis 2 abortivis monospermae.

Ramuli 2 mm crassi. Folii petiolus 8—10 mm longus, lamina cum acumine 3—10 mm longo 5,5—9,5 cm longa, 2,5— fere 5,5 cm lata. Sepala c. 1,5 mm, stamina longiora 3 mm, germen cum stylis 4 mm longi. Drupa 4 mm longa, ultra 2 mm crassa.

Sarawak, Muka, Kalong (HAVILAND no. 2840, bl. u. fr. im April 1893, Hb. L.-B. u. Bog.).

8. Die **Erythroxyleen (Rotholzsippe).**

Die Erythroxyleen wurden 1821 in H. B. K., Nov. gen. et spec. V, S. 175 als neue Familie aufgestellt und erst 1862 durch BENTHAM und HOOKER zu den Linaceen gestellt, wo sie auch BAILLON belassen hat. In MART., Fl. bras. XII, 1 (1878), S. 125 hat jedoch PEYRITSCH (oder URBAN, der Herausgeber dieses Bandes?) die kleine Gruppe wieder zu einer besonderen Familie erhoben, obgleich er selbst auf S. 127, Anm. 2 zugeben mußte, daß die Gattungen *Aneulophus* und *Hebepetalum* „transitum praebent ad Lineas". Auch in ENGLER u. PRANTL's Natürl.

Pflanzenf. III, 4 (1889), S. 37—40 und in ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), S. 726—729 erscheinen die Erythroxyleen als eigene Familie; nach einer Begründung dafür suchte ich jedoch sowohl in REICHE's Bearbeitung der Linaceen und Erythroxylaceen, wie auch in ENGLER's Systemübersicht und den Erläuterungen dazu (ENGL. u. PR., Nat. Pfl., Nachtr. 1897, S. 349 u. 366) vergeblich. Ich hebe das hier ausdrücklich hervor zur Kennzeichnung von ENGLER und seinem Anhange. Denn während man einerseits immer wieder, ohne eine ins Einzelne gehende Begründung, das Dogma zu hören bekommt, das sogenannte ENGLER'sche System, welches doch im Grunde nur eine Variation des EICHLER'schen ist, sei das Ergebnis jahrzehntelanger eingehender eigener Studien, trachtet man in den unter ENGLER's Verantwortlichkeit stehenden Botan. Jahrbüchern und anderen Berliner Veröffentlichungen bekanntlich seit 1905 mein phylogenetisches System der Blütenpflanzen, das auf weit mehr Merkmale gegründet ist, wie irgendeines der vorausgehenden Systeme, durch die unrichtige Behauptung zu verunglimpfen, es sei auf zu wenige und ungenügende Merkmale hauptsächlich habitueller Natur gegründet.[1])

Vergleicht man irgendeine Familiendiagnose der Erythroxylaceen Punkt für Punkt mit denen der Linaceen, dann gelingt es selbst bei peinlichster Sorgfalt nicht, auch nur ein einziges brauchbares Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Familien aufzufinden. Die schuppenförmigen Kronblattscheiden von *Erythroxylum* und zweien der drei Arten von *Nectaropetalum* sind in geringerer Entfaltung auch schon bei den Hugonieen *Durandea* und *Hebepetalum* vorhanden. Der dritten *Nectaropetalum*-Art (*Peglera capensis* BOLUS; HOOK., Ic. XXIX, 2, 1907, Taf. 2841[2])) fehlen sie jedoch. Bei dieser und in der dritten Gattung der Erythroxyleen, nämlich *Aneulophus*, findet sich statt ihrer ein längs der Mittellinie nach innen vorspringender Kiel (BENTH. et HOOK., Gen. I, S. 244; BAILL., Hist. pl. V, S. 51 u. 66), ganz ähnlich, wie bei *Hebepetalum humiriifolium* (BENTH. et HOOK. a. a. O.; BAILLON in Adansonia X, S. 366). Die Knospenlage der Kronblätter ist nach BENTH. u. HOOK. a. a.O. bei *Erythroxylum* und vielleicht auch bei *Aneulophus* dachziegelig, ebenso aber auch bei *Ochthocosmus*, bei *Hebepetalum* jedoch bald imbriziert, bald gedreht und nach REICHE bei den Erythroxylaceen (*Erythroxylum* und *Aneulophus*; *Nectaropetalum* war damals noch nicht bekannt) gedreht oder dachig. Das 10-gliedrige bleibende Androeceum von *Erythroxylum* gleicht mit seinen am Grunde deltoid verbreiterten und zu einer Röhre verwachsenen Staubfäden, wie wir schon im 4. und 7. Abschnitt gesehen haben, vollständig dem von *Asteropeia*, *Philbornea* (HOOK.,

---

[1]) Vgl. z. B. GILG in Bot. Jahrb. XXXVI, 4 (1905), Beibl. 81, S. 89; HALLIER, *Juliania* (Dresden 1908), S. 22, 42 Anm., 95 Anm. 1, 105 und 175; WARMING, Sur la valeur systématique de l'ovule (1913), S. 5 und über gewisse Unzulänglichkeiten von ENGLER's u. PRANTL's „Natürl. Pflanzenfamilien" S. 6.

[2]) Siehe HALLIER, Système phylét. (Haarlem 1912), S. 215.

Ic. Taf. 2822), *Indorouchera* und anderen Linaceen. Die Griffel sind bei *Erythroxylum* bald frei, wie bei den meisten Hugonieen und den Eulineen, bald (auch bei *Nectaropetalum*) verwachsen, wie bei manchen *Asteropeia*-Arten, den Ixonantheen und den Houmirieen. Von den 3 oder seltener 4 Fächern des Fruchtknotens von *Erythroxylum* sollen zwar meist, nicht immer, schon in der Blüte alle mit Ausnahme eines einzigen verkümmern, aber in den 3—4-fächerigen Fruchtknoten von *Aneulophus* und dem 2-fächerigen von *Nectaropetalum* (auch *Peglera*) sind alle Fächer gleichmäßig und voll entwickelt. Ferner bildet PIERRE auf Taf. 283 B seiner Fl. forest. Cochinch. eine *Erythroxylum*-Art mit 3-fächerigen, 3-samigen Früchten ab. Andererseits sahen wir ja im 7. Abschnitt, daß auch in der amerikanischen Hugonieen-Gattung *Rouchera* der Fruchtknoten schon in der Blüte nur noch ein einziges fertiles Fach enthält. Die Steinfrucht von *Erythroxylum* unterscheidet sich im wesentlichen nur durch ihre Größe und Länge von derjenigen mancher Hugonieen, wie z. B. *Philbornea* und *Indorouchera*. Die Samen enthalten auch bei den Erythroxyleen stets etwas Nährgewebe. Der Embryo ist nach REICHE grün, wie nach BENTH. et HOOK. der von *Indorouchera*, nach BENTH. et HOOK. und nach BAILLON (Hist. pl. V, S. 64) der von *Anisadenia* und unter den Verwandten der Linaceen bei Celastraceen[1]) und Aceraceen. Die Samenknospen sind bei den Erythroxyleen ebenso, wie bei den Linaceen im engeren Sinne, dichlamydeisch und leptosporangiat. Wie bei den Erythroxyleen, so stehen ferner auch bei *Rouchera* und *Indorouchera* die Blüten in achselständigen Büscheln. Ebensowenig lassen sich in SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899) nebst Ergänzungsb. (1908) aus der Beschreibung der Erythroxylaceen irgendwelche durchgreifenden Familienmerkmale herausschälen.

Als solche gelten zwar gemeiniglich auch die intrapetiolar miteinander verwachsenen Nebenblätter der Erythroxyleen, doch wird wohl niemand ernsthaft daran denken können, nur allein auf ein solches Merkmal der Vegetationsorgane hin eine ganze Familie zu begründen, am allerwenigsten ein Vertreter der ENGLER'schen Schule, die es ja andauernd bemängelt, daß ich neben anderen Merkmalen auch vegetative zur Begründung meines Pflanzensystems mit heranziehe. In einem wahrhaft natürlichen System wird man also den Erythroxyleen höchstens den Rang einer Sippe der Linaceen zuerkennen können, unter denen sie sich anscheinend in der Nähe von *Durandea* und *Hebepetalum* aus Hugonieen des südpazifischen Florengebietes abgezweigt haben.

---

[1]) Für die Hippocrateaceen (JUSS. 1811; einschl. Celastraceen und Aquifoliaceen) machen die häufigen Arillargebilde, die an die Houmirieen erinnernden Kronblätter von *Ctenolophon* und *Microtropis*, die der von *Erythroxylum* und Chlaenaceen ähnliche Insertion der Staubblätter von *Microtropis japonica* m. u. a. m. eine Abstammung von *ixonanthes*- und *brexia*-artigen Linaceen wahrscheinlich.

Auch für eine solche Sippe wäre aber das einzige Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Hugonieen nur ein vegetatives, nämlich auch nur wieder die intrapetiolare Verwachsung der Nebenblätter, und selbst dieses scheint nicht einmal konstant zu sein. Denn nach BOLUS in HOOK., Ic. Taf. 2841, Fig. 1 und S. 2 des Textes hat *Nectaropetalum capense* (BOLUS) STAPF et BOODLE axilläre gedrehte Nebenblätter, gleich *Irvingia*; bei letzterer sind sie aber nicht miteinander verwachsen. Auch STAPF und BOODLE sind sich dessen nach Kew bull. 1909, S. 189 durchaus nicht gewiß, daß die Nebenblätter bei *Nectaropetalum* stets miteinander verwachsen sind. Andererseits habe ich aber an Exemplaren der *Anisadenia pubescens* GRIFF. feststellen können, daß ihre spitzen, bleibenden, trockenhäutigen, parallelnervigen Nebenblätter hoch hinauf intrapetiolar durch eine zarte, nervenlose, vergängliche Haut miteinander verwachsen sind. In HOOKER's Icones Taf. 2593, Fig. 2 sind sie allerdings nicht nur vollständig voneinander getrennt, sondern sogar ausgesprochen juxtapetiolar gezeichnet, doch kann hier nur entweder ein Beobachtungsfehler vorliegen oder diese Pflanze von Yünnan gehört zu einer neuen Art. Demnach ist es also wohl am besten und einfachsten, PLANCHON's Hugonieen (1847) mit den Erythroxyleen H. B. K. (1821) zu verschmelzen. Der Name der Familie braucht deswegen keine Änderung zu erleiden; denn die Linaceen hat A. P. DC. nicht erst 1824, wie DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. Siph., S. 248 angeben, sondern schon 1819 in seiner Théor. élém., 1. Aufl., S. 217 (2. Aufl., S. 244) unter dem Namen „Linées" aufgestellt.

In ENGLER's Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), S. 719—729 ist die Literatur des letzten Jahrzehntes nur sehr unvollständig berücksichtigt worden. Der oben auf S. 18 beschriebene *Ochthocosmus Zenkeri* m. blieb unberücksichtigt, obgleich GILG schon im März 1908 (Bot. Jahrb. XL, S. 499) angibt, daß die Pflanze zu den Linaceen gehört. Unbeachtet blieb ferner, daß STAPF und BOODLE 1909 nach sorgfältiger Untersuchung *Nectaropetalum* ENGL. von den Hugonieen zu den Erythroxylaceen versetzt und die Zahl der Arten durch Einverleibung von *Peglera* BOLUS auf 3 erhöht haben.

Im Kew-Index sind 4 von BURCK beschriebene *Erythroxylum*-Arten und ein Synonym irrtümlich in die Flacourtiaceen-Gattung *Erythrospermum* geraten.

9. Die **Humiriaceen.**

Diese Familie erhielt ihren Namen nicht schon in MART., Nov. gen. et spec. II (1826), S. 147, wie BAILLON in seiner Hist. pl. V (1874), S. 55, Anm. 15 behauptet, sondern erst in ST. HIL., Fl. bras. mer. II (1829), S. 62 durch A. DE JUSSIEU. A. P. DC. stellte *Humiria* im Prodr. I (1824), S. 619 zu den Meliaceen, mit denen sie aber sicher nicht unmittelbar verwandt ist. MARTIUS (a. a. O. S. 147—148) erkannte schon richtig die Verwandtschaft

der Familie mit den Symplocaceen und den Chlaenaceen, die beide den Linaceen sehr nahe stehen, und zwar dermaßen, daß man sie zu Sippen derselben reduzieren kann (vgl. unten die Abschnitte 12 und 23). Außerdem glaubt er an Beziehungen zu Styracaceen; diese sind aber gleich den Cornaceen nur schwer von den Olacaceen s. ampl. zu trennen und stehen wohl nur als Abkömmlinge *ctenolophon-* und *microtropis*-artiger Hippocrateaceen mit den Linaceen in Verbindung.[1]) LINDLEY (Introd. nat. syst., 1. Aufl., 1830, S. 123 u. 133) hält die Humiriaceen für Verwandte der Aurantiaceen und Diosmeen, also Rutaceen. ENDLICHER (Gen. pl., 1836—40, S. 1039) stellt sie in die Ordnung der Hesperiden und läßt ihnen in dieser die Olacaceen, Aurantiaceen und Meliaceen folgen.

Erst BENTHAM u. HOOKER scheinen (Gen. pl. I, S. 246) ihre nahe Verwandtschaft mit den Linaceen-Ixonantheen erkannt zu haben. Als einzige Unterschiede gegenüber den Linaceen geben sie in den Gen. pl. I (1867), S. X an: „Discus saepius lobatus vel dentatus (bei den Linaceen „Discus 0, nisi glandulae 5 tubo stamineo saepius adnatae discum indicant"); antherarum connectivo carnoso conico". Nun hat aber *Ixonanthes cochinchinensis* nach PIERRE, Fl. coch. IV, Taf. 284 A, Figg. 6 a, 14 und Text einen deutlichen intrastaminalen purpurnen Discus. Ferner hebt BAILLON in der Adansonia X (1873), S. 370 u. 368 hervor, daß die Verlängerung des Konnektivs über die Theken hinaus bei *Vantanea guianensis* zu einem kleinen braunen Spitzchen verkümmert ist und daß die Familie durch *Hebepetalum* mit den Erythroxyleen, durch *Ixonanthes* mit den Hugonieen verbunden sei; er stellt sie daher als Sippe der Houmirieen zu den Linaceen. Seine Übersicht über die einzelnen Sippen der letzteren in der Hist. pl. V, S. 56 enthält aber kein einziges durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Erythroxyleen und den Hugonieen. Gleich letzteren können also auch die Houmirieen geradezu mit den Erythroxyleen zu einer einzigen, sich von den Eulineen, Anisadenieen und Ixonantheen durch ihre Steinfrucht, von den im 11. Abschnitt zu behandelnden Ancistrocladeen durch ihren oberständigen, gefächerten Fruchtknoten unterscheidenden Sippe vereinigt werden.

Wie eng sie besonders durch *Hebepetalum* mit den bisherigen Hugonieen verbunden sind, wurde ja auch oben in Abschnitt 6 schon hervorgehoben. Selbst ENGLER gibt in der Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), S. 724 zu: „Von den Linaceen sind sie durch kein durchgreifendes Merkmal unterschieden; sie sind daher auch von BENTHAM und HOOKER (soll heißen:

---

[1]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 35 (29. I. 1918), S. 27—28 und S. 86, 88, 118 meiner Arbeit „Über GÄRTNER'sche Gattungen und Arten unsicherer Stellung", Rec. trav. bot. Néerl. XV, 1 (Sonderabdr. am 11. IX. 1918).

BAILLON!) mit dieser Familie vereinigt worden." Es wäre daher nur folgerichtig und zugleich eine Vereinfachung des Systems gewesen, wenn auch ENGLER die kleine, nur drei oder vier Gattungen umfassende Familie wirklich mit den Linaceen vereinigt hätte. Indessen hat sich ja ENGLER nun einmal darauf versteift, seine Abwandlung des EICHLER'schen Systems als ein unantastbares Evangelium hinzustellen, und sucht noch andauernd die Fiktion aufrecht zu erhalten, als ob das, was er in Hand- und Lehrbüchern und also wohl auch den wissensdurstigen Studenten der Berliner Hochschule darzubieten wagt, z. B. seine Unterscheidung der Geranialen und Sapindalen, dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entspräche, obgleich ich dieses Verfahren schon wiederholt sehr deutlich gekennzeichnet habe.[1])

Wenn *Hebepetalum* die bisherigen Hugonieen einerseits mit BAILLON's Houmirieen, andererseits mit den Erythroxyleen aufs engste verbindet, dann ist es nicht zu verwundern, wenn auch zwischen letzteren beiden Gruppen eine sehr weitgehende Übereinstimmung herrscht. Die rote Farbe des Holzes der meisten *Erythroxylum*-Arten (BAILLON, Hist. pl. V, S. 62), welcher die Gattung ihren Namen verdankt, findet sich nach REICHE in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 35 auch bei *Humiria balsamifera* AUBL. und unter den von Linaceen abstammenden Ternstroemiaceen nach SCHIRASAWA (Atlas japan. Holzgewächse, Taf. 75) bei *Ternstroemia japonica*. Das unterste Blatt der Zweigknospe ist zuweilen an beiden Seitenrändern eingerollt (URBAN in MART., Fl. bras. XI,2 S. 435, Taf. 95, Fig. g), wie bei *Erythroxylum* (SCHULZ in ENGLER, Pflanzenr. IV, 134, Fig. 2 C) und zahlreichen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. *Viola*, Celastraceen und *Ilex* (incl. *Octas* JACK); infolge dieser Faltung bleiben meist Drucklinien zurück, wie bei *Erythroxylum*, Irvingieen, Chlaenaceen, Lecythidaceen, Ternstroemiaceen, *Eucryphia cordifolia*, Escallonien usw. Außer dieser Einrollung der Seitenränder sind die im Herbar schwarzbraunen jungen Blätter auch noch zu einer spindelförmigen Zigarre umeinander gerollt, wie bei *Erythroxylum*-Arten und *Thea*. Da außer der letzteren Gattung unter den Abkömmlingen der Linaceen auch noch *Symplocos*- und *Ilex*-Arten Thein enthalten, so hatte Professor VAN ITALLIE die Freundlichkeit, auch *Ixonanthes icosandra* JACK und *petiolaris* BL. auf das Vorkommen dieses Pflanzenstoffes zu untersuchen; das Ergebnis war jedoch negativ.[2]) *Humiria* und *Vantanea* haben umgekehrt eiförmige bis spatelförmige Blätter, gleich *Erythroxylum*-, *Durandea*- und *Ochthocosmus*-Arten, *Ixonanthes*, *Ancistrocladus*, den in Abschnitt 24

[1]) H. HALLIER, Provisional scheme (1905), S. 153; Neue Schlaglichter (Gera-Untermhaus 1905), S. 3 und 5; Über *Juliania* (Dresden 1908), S. 21—22, 42 mit Anm. 1, 50—51, 95, 105—106, 174—177.

[2]) Siehe auch oben Abschnitt 2 und unten Abschnitt 12.

zu den Linaceen zu versetzenden Bonnetieen, Marcgraviaceen (*Tetramerista*), *Nepenthes* (ohne das Flagellum mit dem Becher), Ochnaceen (*Lophira, Cespedeza, Schuurmansia*), Ternstroemiaceen usw. *Humiria floribunda, Saccoglottis amazonica* und *gabunensis* haben sogar die für viele *Erythroxylum*-Arten und Ternstroemiaceen, z. B. *Eurya*-Arten und *Haemocharis portoricensis*, charakteristische Nervatur und Netzaderung, mit bis zu drei Stockwerken übereinander getürmten, nach dem Rande zu allmählich kleiner werdenden Randbögen. Die Blüten sind nach URBAN a. a. O. S. 433 weiß oder grünlich, wie nach SCHULZ a. a. O., S. 18 bei *Erythroxylum* (weißlich oder grünlichgelb), seltener gelb, wie bei vielen Hugonieen und Eulineen, oder cochenillerot, wie bei *Ancistrocladus extensus* WALL., manchen Marcgravieen und Guttiferen. Die Staubfäden von *Humiria floribunda* sind nach MARTIUS a. a. O., Taf. 199, Figg. 3—6 u. 8 dicht mit Papillen besetzt, wie auch die von *Erythroxylum Kunthianum* KURZ nach SCHULZ a. a. O., Figg. 31 C, E, G und H. Die Blütenstaubkörner von *Vantanea obovata* haben nach MOHL (BAILLON a. a. O., S. 52, Anm. 3) drei Längsfalten und in jeder eine Papille, wie nach MOHL, Bau und Formen der Pollenkörner (Bern 1834), S. 64 und 97, Taf. VI, Fig. 20 auch diejenigen von *Erythroxylum laurifolium, ferrugineum, sideroxyloides* und *Oxalis ruscifolia*. Wie bei *Erythroxylum*-Arten (ST. HIL., Fl. Bras. merid. II, Taf. 102, Fig. 1; PIERRE, Fl. coch. IV, Taf. 282 B, Fig. 10), so bleibt auch bei *Humiria floribunda* MART. (ULE no. 7625 im Hb. Lugd.-bat.) die lange Staubblattröhre noch länger als die Kronblätter stehen, wird schließlich durch die heranwachsende Frucht in Längsrissen mit ungleichen Abständen gesprengt und kappenförmig in die Höhe gehoben. Der Kelch der Houmirieen bleibt sogar bis zur Fruchtreife erhalten, wie bei *Erythroxylum* und den von Linaceen abstammenden Chrysobalanaceen (Chrysobalaneen, Trigonieen und Dichapetaleen), Malpighiaceen, Polygalaceen, Caryocaraceen usw. Wie bei *Saccoglottis gabunensis* URB. (ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1, Fig. 337 D), so sind auch in den Erythroxyleen-Gattungen *Nectaropetalum* (ebendort Fig. 335 L u. M) und *Aneulophus* (Fig. 340 F u. G) die Fruchtblätter um den Griffel herum gibbös vorgewölbt. Die Fruchtfächer sind, wie bei *Erythroxylum* und *Hugonia*, in einen einzigen zusammenhängenden Steinkern eingeschlossen. Die zahlreichen Höhlungen im Steinkern der Houmirieen (Fig. 337 H u. I) entsprechen vielleicht den 5—12 interlocularen und 5—6 intralocularen von *Hugonia*. Die Steinfrucht von *Humiria* ist nach MARTIUS a. a. O. Taf. 198 u. 199 klein, ellipsoidisch und denen von *Erythroxylum*-Arten sehr ähnlich, die von *Saccoglottis gabunensis* URB. aber nach ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), Fig. 337 G—I viel größer und kugelrund, mehr denen von *Panda*, *Poga* (einer Rhizophoracee), Chrysobalanaceen (Chrysobalaneen, *Dichapetalum*) und *Caryocar* (BAILLON,

Hist. pl. IV, Fig. 285) gleichend. Der Keimling ist lang, mit ziemlich langem Stämmchen, von Nährgewebe umgeben, wie bei *Erythroxylum, Symplocos* (siehe unten Abschnitt 12) und anderen Linaceen, sowie unter der letzteren Abkömmlingen u. a. bei vielen Ternstroemiaceen; vgl. z. B. *Saccoglottis gabunensis* in ENGLER a. a. O. (1915), Fig. 337 H und *Erythroxylum Pelleterianum* ST. HIL., Fl. bras. merid. II (1829), Taf. 102, Fig. 2.

Von Übereinstimmungen der Houmirieen mit anderen Linaceen außer den Erythroxyleen im bisherigen Sinne mögen hier auch noch einige wenige Erwähnung finden. Von den Blattzähnen sagt URBAN a. a. O., S. 435: „denticulis crenisque initio aculeolo minuto deciduo instructis posterius subcallosis". Ein ebensolches trockenes, sich abgliederndes, abfallendes und eine schwärzliche Narbe zurücklassendes Spitzchen haben die Blattzähne von *Ochthocosmus Zenkeri* und anderen Linaceen. Der Blütenstiel ist meist von oben her abgeflacht, nur unterseits mehr oder weniger gewölbt und dadurch zweischneidig, wie bei *Ixonanthes*, den zu den Linaceen gehörenden Gattungen *Brexia, Archytaea, Bonnetia* und *Ploiarium*, der Marcgraviaceen-Gattung *Tetramerista*, der Rhizophoracee *Carallia integerrima* usw. Die Blüten gliedern sich vom Blütenstielchen ab und fallen daher sehr leicht ab, wie auch bei *Ochthocosmus, Ancistrocladus, Reinwardtia, Linum, Symplocos, Caryocar*, Chrysobalanaceen, Olacaceen, Cornaceen (z. B. *Alangium* und *Nyssa*) usw. Die Kelchblätter von *Saccoglottis amazonica* MART. haben nach URBAN a. a. O., Taf. 95, Fig. 1—3 und HOOKER, Icones XXVI, 1 (1897), Taf. 2521, Fig. 1—2 Drüsen am Rande, gleich manchen *Linum*- und *Hypericum*-Arten, einer *Brexia*-Art (*Thomassetia seychellana* HEMSL. in HOOK., Ic., Taf. 2736), Marcgraviaceen, Ternstroemiaceen, Hippocrateeen usw. Die Knospenlage der Kronblätter ist gedreht oder dachig, wie auch bei anderen Linaceen. Wie bei den Houmirieen, so kommen auch bei *Asteropeia* und *Ixonanthes* mehr als 10 Staubblätter vor, in letzterer Gattung bis zu 20, also die bei den Houmirieen am meisten verbreitete Zahl. Die noch größere Zahl bei *Vantanea* und der Mehrzahl der sehr nahe verwandten Chlaenaceen ist wahrscheinlich nicht ursprünglich, sondern durch Verzweigung entstanden, wie solche bei *Saccoglottis* subgen. *Schistostemon* in deutlich sichtbarer Form tatsächlich vorhanden ist (URB. a. a. O., Taf. 93, Fig. 5 u. 7). Die 5 episepalen, 3-ästigen Staubblätter des letzteren erinnern lebhaft an die bei *Monsonia* und *Sarcocaulon* (auch *Peganum* und *Nitraria*?) herrschenden Verhältnisse, sowie an die Staubblattbündel gewisser Dilleniaceen, Guttiferen, *Adinandra*- und *Diospyrus*-Arten, Myrtaceen (*Calothamnus*), Columniferen, die verzweigten Staubblätter von Lauraceen, Monimiaceen, *Chloranthus*- und *Mahonia*-Arten usw.[1]). Auch sie sind zusammen

[1]) Vgl. dazu auch S. 95—96 meiner Arbeit „Über GÄRTNER'sche Gattungen und Arten" usw. im Rec. trav. bot. Néerl. XV, 1 (Sonderabdr. am 11. IX. 1918).

mit anderen Merkmalen ein deutlicher Beweis dafür, daß die Houmirieen zu den Gruinalen gehören, zumal bei *Saccoglottis amazonica* (Urb. a. a. O., Taf. 95, Fig. D u. 5) und *guianensis* (Baillon in Adansonia II, S. 263, 265, 266 u. 267, X, S. 368—69; Engler a. a. O., 1915, Fig. 337, B u. C), wie bei den meisten Linaceen und überhaupt Gruinalen, nur 5 kürzere epipetale und 5 längere episepale Staubblätter vorhanden sind, nicht außerdem noch Staminodien, wie Engler a. a. O., S. 725 unrichtig behauptet.

Von den Linaceen sollen sich nun zwar die Humiriaceen nach van Tieghem durch eusporangiate Samenknospen unterscheiden, doch pflegt er nicht anzugeben, wie viele und welche Gattungen und Arten er untersucht hat, und es läßt sich daher nur durch sorgfältige Nachuntersuchungen feststellen, wie weit seine Befunde für ganze Pflanzengruppen konstant sind. Daß eu- und leptosporangiate Formen in einer und derselben Familie vorkommen können, zeigen z. B. die Ochnaceen und die Brexieen (*Strasburgera* noch eu-, *Brexia* und *Ixerba* schon leptosporangiat), sowie auch die Parnassiaceen, falls man zu diesen außer den Sarracenieen auch *Nepenthes* rechnet, durch die sie sich aufs engste an die dichlamydeisch leptosporangiaten Marcgraviaceen anschließen, deren becherförmige Brakteen mancherlei Übereinstimmungen mit den Blattbechern von *Nepenthes* aufweisen, welche letzteren aber nicht aus der eigentlichen Blattspreite entstehen, sondern der Verlängerung des Mittelnerven von *Dioncophyllum* und der Drüse am Ende des Mittelnerven der Laubblätter von Marcgraviaceen entsprechen[1]. Wenn die Samenknospen der Houmirieen also wirklich noch eusporangiat sind, so würde das lediglich besagen, daß die kleine Gruppe den Stammeltern der Familie hierin noch näher steht, wie andere Glieder derselben.

Auch im inneren Bau weichen die Houmirieen nur sehr unwesentlich von den übrigen Linaceen ab, vielmehr schließen sie sich an letztere durch ihre 1—2-reihigen Markstrahlen, ihre (stets, bei *Ixonanthes* nur teilweise) noch leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen, ihre gegen Markstrahlparenchym behöft bis einfach getüpfelten Gefäße, ihr behöft getüpfeltes Holzprosenchym, ihr verschieden reichlich entwickeltes Holzparenchym, ihren gemischten und kontinuierlichen Sklerenchymring im Perizykel (wie bei *Aneulophus*), ihre meist einzeln stehenden Gefäße und das Vorkommen von Steinzellen im Grundgewebe der Rinde (beides wie bei *Asteropeia*), ihren subepidermal entstehenden Kork mit dünnwandigen, bei *Vantanea obovata* aber auch zum Teil an der inneren Tangentialwand stark verdickten, also an das Kristark der Linaceen, Ochnaceen, Rhaptopetaleen, Olacaceen (*Octoknema*) und Polygalaceen (*Diclidanthera*) erinnernden Zellen, das Vorkommen von sekundärem Hartbast, Kalkoxalatdrusen und Einzelkrystallen, ein-

[1]) Siehe auch oben S. 38.

fachen einzelligen (z. T. freilich auch mehrzelligen) Haaren, parallel zum Spalte angeordneten Spaltöffnungsnebenzellen, Sklerenchymidioblasten von Trägerform im Blattfleisch. Die großen auf der Unterseite des Blattes von *Vantanea minor* BENTH. (? ULE no. 8801, Hb. Lugd.-Bat.) beiderseits des Mittelnerven vorhandenen Marcgraviaceen-Drüsen sind, wie wir im 11. Abschnitte sehen werden, auch für die mit den Hugonieen verwandte Linaceen-Gattung *Ancistrocladus* charakteristisch. *V. paniculata* URB. hingegen hat viel kleinere Drüsen auf der Unterseite des Blattes, und zwar an den Verzweigungsstellen der intramarginalen Nervenbögen, also ganz ebenso, wie die Polygalaceen-Gattung *Diclidanthera*. Neben zahlreichen anderen Übereinstimmungen deutet auch diese auf eine Abstammung der Polygalinen (einschließlich der Malpighiaceen, Chrysobalanaceen und der sich vielleicht seitlich an *Trigonia* und *Eucryphia* anschließenden Cunoniaceen) neben den Violaceen, vielleicht einem Teil der Flacourtiaceen, den Columniferen (einschließlich Euphorbiaceen und Dipterocarpaceen), den Ochnaceen und übrigen Guttalen, den Primulinen, Myrtinen, Thymelaeineen, Bicornes, Celastralen, Umbellifloren, Santalalen, Sapotalen, Tubifloren, Campanulaten usw. von Linaceen[1]).

Nach SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 182—183 und Ergänzungsb. (1908), S. 56 beschränken sich demnach die zwar bei Houmirieen, aber noch nicht bei anderen Linaceen beobachteten anatomischen Verhältnisse auf die zwischen den sekundären Hartbastgruppen zuweilen sklerosierten Markstrahlen, die Spaltöffnungen von *Humiria* und *Saccoglottis* mit mehr als zwei Nachbarzellen, die zum Teil einzellreihigen Haare von *Vantanea obovata* und die als Wassergewebe ausgebildeten Oberhautzellen der Blattoberseite von *Humiria* und *Vantanea*.

Nach AUBLET scheidet *Humiria balsamifera* einen roten, als rötliches Harz gerinnenden Saft ab, der, wie in Indien nach BAILLON (Hist. pl. V, S. 60) alle Teile von *Hugonia Mystax* L., als Wurmmittel usw. Verwendung findet.

10. Die **Irvingiaceen.**

Von ihrem Autor, HOOKER f., wurde die Gattung *Irvingia* zu den Simarubaceen gestellt und nebst den später abgetrennten bezüglich bekannt gewordenen Gattungen *Irvingella, Desbordesia* und *Klainedoxa* wird sie auch in allerjüngster Zeit noch vielfach zu dieser Familie gerechnet, so von BOAS in seinen Beitr. z. Anat. u. Syst. d. Simarubaceen, Beih. Bot. Centralbl. XXIX (1913), S. 303—356, und ENGLER in der Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), S. 768—773, Fig. 358—362. Doch schon

---

[1]) Siehe auch oben S. 24.

BAILLON bezweifelte ihre Zugehörigkeit zu dieser Familie und war geneigt, sie den Burseraceen zuzuweisen (Adansonia VIII, 1867, S. 83, Anm. 2; Hist. pl. IV, 1873, S. 412 u. 501, Anm. 9), nachdem AUBRY-LECOMTE die *I. gabonensis* BAILL. 10 Jahre vorher zu *Mangifera* gestellt hatte. Später haben dann VAN TIEGHEM, VIGNOLI, PIERRE, SOLEREDER und JADIN festgestellt, daß sich die Irvingieen von allen echten Simarubaceen durch das Vorhandensein großer Schleimbehälter in Mark und Rinde der Zweige und Blattstiele unterscheiden; denn die gleichfalls Schleimbehälter besitzende Gattung *Picrodendrum* gehört nicht zu den Simarubaceen, sondern vielleicht zu den Bombacaceen[1]. In der Fl. cochinch. IV, Text zu Taf. 263 (1892) erhob daher PIERRE die Irvingieen zu einer besonderen Familie der Irvingiaceen, die er aber für verwandt mit den Anacardiaceen, Burseraceen, Simarubaceen, Rutaceen usw. erklärte. Auch VAN TIEGHEM hält in seiner Arbeit „Sur les Irvingiacées", Ann. sc. nat. 9, I (1905), S. 247—320, diese Familie aufrecht, erklärt aber auf S. 248, daß sie den Anacardiaceen viel ferner stehe, als den Simarubaceen, und stellt sie auf S. 319—320 neben die letzteren in die Allianz der Geranialen seines durchaus künstlichen Systems, indem er zugleich überzeugend und endgültig entscheidend ihre durchgreifenden Unterschiede gegenüber den Simarubaceen aufzählt.

Auch ich habe auf S. 24, 92 und 183 meines *Juliania*-Buches (Dresden, C. HEINRICH 1908) die Irvingieen unter Hinweis auf ihre Nebenblätter und ihre abweichend getüpfelten Gefäße von den Simarubaceen getrennt, stellte sie aber auf S. 183 in Übereinstimmung mit AUBRY-LECOMTE zu den Terebinthaceen, wobei ich, ohne das ausdrücklich zu erwähnen, besonders ihre mango-artig gefaserten, zuweilen endospermlosen Steinkerne, ihren zuweilen mandel- und pistacien-artigen Keimling und ihren dicken intrastaminalen Discus im Auge hatte. Auf S. 212 und 215 meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) versetzte ich sie jedoch wegen ihres Kristarks[2] usw. von den Terebinthaceen neben *Nectaropetalum* in die Linaceen-Sippe der Erythroxyleen, und in dieser Ansicht bin ich neuerdings nach einem vergeblichen Versuch, sie bei den Chrysobalanaceen einzureihen[3], vollkommen bestärkt worden, nachdem ich während der Ausarbeitung der vorliegenden Abhandlung die Linaceen noch vollends genau kennen gelernt habe.

Mit den von Linaceen abstammenden Chrysobalanaceen, zu denen ich einstweilen nur die Chrysoba-

[1]) Siehe H. HALLIER in Meded. Rijks Herb. no. 19 (1913), S. 63. Nach brieflicher Mitteilung URBAN's unterscheidet sich diese Gattung von den echten Simarubaceen auch noch durch das Vorkommen winziger, ganz anders als die von *Picrasma* gestalteter Nebenblätter, welche BOAS (siehe a. a. O., S. 327) übersehen hat.

[2]) Vgl. H. HALLIER, Sur le *Philbornea* (Haarlem 1912), S. 109.

[3]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 19 (1913), S. 63.

laneen, Trigoniaceen und Dichapetalaceen rechne, obgleich ihnen sicher auch die Vochysiaceen, Eucryphiaceen, Quiinaceen und Cunoniaceen (letztere mit Einschluß von *Brunellia*[1]), *Bauera* und vielleicht auch den Elatinaceen), ja wahrscheinlich auch die Caryocaraceen und die ganzen Myrtinen, Daphnalen und Guttalen sehr nahe stehen, haben die Irvingieen allerdings mancherlei gemein, so namentlich die ganze äußere Tracht, die Aderung des Blattes, die großen, schmalen, als Knospenschutz dienenden, darnach wie bei *Parinarium*-Arten, z. B. *P. oblongifolium* HOOK. f., vollständige Ringnarben zurücklassenden *Ficus*-Nebenblätter, die aus Ähren zusammengesetzten Rispen (vgl. *Licania* AUBL. und *Parastemon* A. DC.), die diplostemonen Staubblätter mit Konnektivplättchen (siehe ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1, 1915, Fig. 360 C—D), die vom bleibenden Kelch gestützte einsamige eiförmige Steinfrucht von *Irvingella grandifolia* (ENGL.) m. (ENGLER a. a. O., Fig. 361 G—I). Man könnte daher die Irvingieen als den in Kelch, Krone, Androeceum und Discus noch vollständig hypogynen Urtypus der Chrysobalanaceen mit noch unverzweigten Staubblättern auffassen, wären sie nicht in der Zahl der Samenknospen und in der Frucht schon viel stärker reduziert als die noch kapselfrüchtigen, in jedem Fach noch 2- bis mehreiigen Chrysobalanaceen-Gattungen *Trigonia* AUBL. und *Euphronia* MART. (*Lightia* SCHOMB.)[2]).

[1]) Daß ENGLER in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl., Nachtr. (1897), S. 184 aus dieser Gattung wegen ihrer epitropen Samenknospen eine eigene Familie bildete, ist durch nichts gerechtfertigt, denn auch bei den Cunoniaceen kommen epitrope Samenknospen vor, so z. B. bei *Codia, Schizomera* und *Platylophus* nach BAILLON, Hist. pl. III, S. 381, 451 und 453. Für die zweite dieser 3 Gattungen wird das bestätigt durch eine im Reichsherbar zu Leiden befindliche Skizze PIERRE's, nach welcher *Sch. ovata* DON hängende, deutlich epitrope Samenknospen hat. Ferner sind die Samenknospen von *Panchera Engleriana* SCHLECHTER nach Bot. Jahrb. XXXIX, 1 (1906), S. 126, Fig. 7 M an hängendem Nabelstrang aufsteigend, wie bei *Brunellia*, und anscheinend ebenfalls epitrop. Die Angabe PILGER's in ENGL.-PR., Nachtr. IV (1915), S. 111 über die Vereinigung von *Apopetalum* PAX mit *Brunellia* ist unvollständig und daher irreführend. Nicht von PAX, sondern von mir ist die Zusammengehörigkeit der beiden Gattungen erkannt und auch bereits 2 Jahre früher, nämlich in den Meded. Rijks Herb. no. 19 (18. X. 1913), S. 53 Anm., bekanntgegeben worden. Nachdem ich PAX in einem Brief an H. WINKLER in Breslau auf meinen Befund aufmerksam gemacht hatte, hat dieser lediglich festgestellt, zu welcher der wenigen *Brunellia*-Arten *Apopetalum* gehört. Derartige Unterdrückungen der Wahrheit sind in genanntem Werke nichts Außergewöhnliches. Man beachte nur, wie willkürlich und dürftig PILGER in genannten Nachträgen für 1905—1912 meine Arbeit „Über Phanerogamen von unsicherer oder unrichtiger Stellung" (Leiden 1911) ausgezogen hat, so daß R. KNUTH und GILG nunmehr hinter dieser oberflächlichen Berichterstattung Deckung suchen können, nachdem sie meine Ausführungen über *Sarcotheca* und *Connaropsis*, sowie über die bei Icacinaceen nicht vorkommenden Nebenblätter und Blattranken von *Lophopyxis* unbeachtet ließen und dadurch zu verfehlten Schlußfolgerungen gelangten, die bei Aufwand von mehr Sorgfalt und Objektivität vermieden werden konnten. Die Hauptschuld liegt aber natürlich auch hier, wie in anderen Erscheinungen deutschen Verfalles, bei der obersten verantwortlichen Stelle. „Wie der Härre, so 's Geschärre" sagt man in breitem und nicht gerade besonders wohllautendem Thüringisch.

[2]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 35 (29. I. 1918), S. 13 und 28.

Vor allem aber weichen die Irvingieen von den Chrysobalanaceen ganz wesentlich ab in verschiedenen Eigenschaften des inneren Baues und stimmen darin ebenso vollständig überein mit den Linaceen, so besonders durch das Vorkommen von echten Kristarkzellen im Grundgewebe der Rinde (hierdurch auch mit den Ochnaceen, einem Teil der Rhaptopetalaceen, der Olacaceen-Gattung *Octoknema* und nach HALLIER, Syst. phylét., 1912, S. 172 u. 218 mit der Polygalaceen-Gattung *Diclidanthera*), rindenständigen Gefäßbündeln (wie bei *Erythroxylum*, *Nectaropetalum*, *Ancistrocladus*, *Monotes*, den Rhaptopetalaceen, Ochnaceen, *Nepenthes*, *Drosophyllum* und anderen Abkömmlingen der Linaceen) und von auf dem Querschnitt u-förmig verdickten Korkzellen (wie bei *Vantanea obovata*). Nach KÜSTER im Bot. Centralbl. LXIX (1897), S. 135 kommen zwar in allen Chrysobalaneen-Gattungen[1]) Phelloderm-Zellen mit verdickter Innenwand vor, doch die Zellen des Korkes selbst sind stets (wie auch bei *Erythroxylum* und *Aneulophus*) zartwandig und weiträumig.

Sowohl mit Chrysobalanaceen, wie auch mit Linaceen stimmen die Irvingieen überein durch ihre stets nach dem Rubiaceen-Typus gebauten Spaltöffnungen (siehe BOAS a. a. O. S. 307—308), das Vorkommen von verschleimten Oberhautzellen am Blatte, von Papillen auf der Unterseite des Blattes (bei *Irvingella*, zwei *Nectaropetalum*-Arten, *Couepia* und *Moquilea*), von Sklerenchymzellen im Blattfleisch, durch ihre mit Sklerenchym durchgehenden kleineren Blattnerven, ihr wie bei *Ixonanthes* und *Ancistrocladus* in Fasern und Parenchym geschichtetes Holz, ihre einfachen Gefäßdurchbrechungen, ihre gegen Markstrahlparenchym behöft bis einfach getüpfelten Gefäße, ihr gemischtes und kontinuierliches Sklerenchymrohr, das Vorkommen sekundären Hartbastes bei *Irvingella* (nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 280, wie bei *Nectaropetalum capense*) und von Steinzellen im Weichbast von *Desbordesia* und *Kleinedoxa* (VAN TIEGHEM, S. 292 u. 307), die subepidermale Entstehung des Korkes, ihre auch bei Dichapetaleen vorkommenden Schleimzellen der primären Rinde (falls dieselben mit den in SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot., Ergänz. 1908, S. 47 u. 55 erwähnten Sekretzellen von *Ancistrocladus* und *Erythroxylum Coca* vergleichbar sind). Mit den Chrysobalanaceen teilen die Irvingieen auch noch das Vorkommen auf dem Querschnitt u-förmig verdickter Steinzellen im Sklerenchymrohr, welche bei anderen Linaceen anscheinend noch nicht gefunden wurden.

Außer ihren stets noch vollkommen aktinomorphen Blüten mit unterständigem Discus unterscheiden sich die Irvingieen

---

[1]) *Prinsepia* gehört neben *Plagiospermum* OLIV. zu den Amygdaleen (siehe HALLIER, Über *Juliania*, 1908, S. 85 und Meded. Rijks Herb. no. 35, 1918, S. 17) und auch *Stylobasium* gehört ganz sicher nicht zu den Chrysobalanaceen, wohl aber vielleicht *Dichotomanthes* KURZ.

von allen Chrysobalanaceen mit Ausnahme von *Trigoniastrum* auch noch durch ihre im Fache stets nur in Einzahl vorhandenen Samenknospen. Diese sind hängend, epitrop, dichlamydeisch und noch eusporangiat, wie bei den Houmirieen, während unter den Chrysobalanaceen zum mindesten die Trigonieen und Dichapetaleen, wahrscheinlich aber auch die Chrysobalaneen schon leptosporangiate Samenknospen haben. Die Endopyle wird bei *Irvingia* und *Desbordesia* nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 269 u. 296 von der Exopyle bedeckt, im Gegensatz zu *Ancistrocladus, Ploiarium* und zahlreichen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. Ternstroemiaceen, Ebenaceen (nach WARMING 1913), Marcgraviaceen (auch *Tetramerista,* nach VALETON), *Drosera* (nach DRUDE und nach WARMING), *Parinarium* (nach JUEL), sowie bei Zygophyllaceen[1]) und Portulacaceen[2]), wo sie frei aus der Exopyle hervorragt. Nach VAN TIEGHEM, S. 269, 296 und 312 wird die Exopyle bei *Irvingia, Desbordesia* und *Klainedoxa* bedeckt von einem Obturator, wie er ebensowohl bei Linaceen (z. B. *Linum*), wie auch bei Abkömmlingen derselben, z. B. Cornaceen, Chrysobalanaceen (Dichapetaleen), Amygdaleen, *Eriobotrya,* vorkommt. Bei *Irvingia* hängen die Samenknospen nach PIERRE, Fl. coch. IV, Taf. 263 an einem dünnen, ziemlich langen Funiculus, wie auch bei *Hugonia, Indorouchera, Ixonanthes cochinchinensis* (PIERRE, Taf. 281 u. 284), den den Linaceen sehr nahe stehenden Malpighiaceen (PIERRE, Taf. 270—275), Zygophyllaceen (ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, Fig. 49—59), Aquifoliaceen (PIERRE, Taf. 276—280) und Olacaceen (PIERRE, Taf. 265—269).

Die jungen Zweige der Irvingieen sind im Herbar gerieft und häufig an den Knoten knieförmig hin- und hergebogen, wie bei *Erythroxylum*-Arten und *Indorouchera.* Auch sonst schließen sich die Irvingieen am engsten an *Erythroxylum* und *Nectaropetalum,* so daß auch sie ohne weiteres zu den Erythroxyleen gestellt werden können. Schon PRAIN hat diese große Übereinstimmung erkannt und sagt darüber in HOOK., Ic. XXIX, 2 (1907), Taf. 2841, S. 2 folgendes: „Both *Peglera* (das jetzige *Nectaropetalum capense*) and *Irvingia* have axillary convolute stipules and simple leaves, very similar in venation.“ Nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 249 sind die Stipeln von *Irvingia* zwar nicht, wie bei *Erythroxylum,* miteinander verwachsen, nehmen aber doch den ganzen Umfang des Zweiges, auch in der Blattachsel, ein und hinterlassen daher vollständige Ringnarben. Auch sie können also, gleich denen von *Erythroxylum, Nectaropetalum, Aneulophus, Anisadenia, Rhopalocarpus* und *Strasburgera,* als intrapetiolar bezeichnet werden und zudem scheinen auch die von *Nectaropetalum capense* nicht miteinander verwachsen

---

[1]) Vgl. ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 4, S. 82, Fig. 50 C (1890).
[2]) Siehe ENGLER u. PRANTL III, 1 b, S. 53, Fig. 20 H (1889).

zu sein (vgl. oben S. 56). Die glänzenden, clathrato-nervosen Blätter von *Irvingia pauciflora* VAN TIEGH. erinnern etwas an die von *Hugonia*-Arten und anderen Linaceen. Die von *Klainedoxa Zenkeri* VAN TIEGH. haben beiderseits vom Mittelnerven ein oder zwei Drucklinien, wie bei Arten von *Erythroxylum*, Chlaenaceen, Ternstroemiaceen, *Eucryphia cordifolia*, *Escallonia*, Cyrillaceen, Lecythidaceen usw. Die bei den Chrysobalanaceen (Chrysobalaneen, Dichapetaleen und *Trigoniastrum*), Houmirieen, allen *Ancistrocladus*-Arten, den Malpighiaceen, manchen Marcgraviaceen (auch *Tetramerista*)[1]), Ebenaceen, Polygalaceen, Simarubaceen[2]), der Scrophulariacee *Wightia gigantea* und *Gmelina*-Arten auf der Unterseite des Blattes zerstreuten Drüsen[3]) konnte ich allerdings bei keiner Irvingiee finden. Die aus Ähren oder Trauben zusammengesetzten Blütenrispen gleichen denen von *Ochthocosmus*, *Philbornea* und *Ancistrocladus*. Die Kelchblätter sind am Grunde miteinander verwachsen, wie bei *Erythroxylum* (PIERRE, Taf. 282—283) und anderen Linaceen. Die meisten Irvingieen scheinen nun allerdings von den Erythroxyleen durch hinfällige Kelchblätter abzuweichen, aber die Frucht von *Irvingella grandifolia* (ENGL.) m. ist nach ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), Fig. 361 G—H mit einem noch sehr deutlichen Kelch versehen. Die Kronblätter von *Irvingia* sind nach AUBRY-LECOMTE weißlich oder nach ENGL. u. PR., Nat. Pfl. III, 4, S. 228 gelblich, wie bei vielen Linaceen. Ebendort auf S. 227 wird angegeben, daß die Kronstaubblätter von *Klainedoxa* kürzer sind, als die Kelchstaubblätter, also ganz, wie bei zahlreichen anderen Gruinalen. Im Gegensatz zu den echten Simarubaceen, aber wie bei *Asteropeia*, *Ochthocosmus*, *Ixonanthes* und anderen Linaceen sind die Staubfäden der Irvingieen sehr zart und lang. Wie bei den letzteren, so sind auch bei *Ixonanthes cochinchinensis* nach PIERRE, Taf. 284, Fig. 6 die Staubfäden am Grunde nicht zu einem Ring verwachsen. Auch der fleischige, ringförmige Discus der letzteren Gattung gleicht dem der Irvingieen, der aber häufig gerieft oder gerippt ist und dadurch mehr an die Houmirieen erinnert. Der letzteren häutiger, gezähnelter intrastaminaler Becher zeigt im Vergleich mit dem fleischigen intrastaminalen Discus von *Ixonanthes* und den Irvingieen aufs deutlichste, daß diese Discusbildungen, wo sie (im Gegensatz zu den Celastraceen, Aceraceen usw.) vom Androeceum unabhängig sind, häufig Staminalringen entsprechen, wodurch der scharfe Unterschied, welchen PORSCH neuerdings zwischen Blütennektarien von Blatt- und von Achsennatur konstruiert hat, hinfällig wird; denn auch das Blatt ist ja im Grunde genommen nur ein extrem ausgebildeter Kurztrieb, der aber doch gelegentlich noch Seitentriebe (z. B.

---

[1]) Siehe Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916), S. 36.
[2]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 27 (8. I. 1916), S. 83 Anm.
[3]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 55—56.

Blüten oder Adventivpflänzchen) oder terminale Jahrestriebe (bei manchen Meliaceen usw.) erzeugen kann. Die Steinfrüchte von *Irvingia* sind nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 270 meist bläulich, die von *Humiria crassifolia* und *floribunda* nach MARTIUS, Nov. gen. et sp. II (1826), Taf. 198—199 dunkelblau. Von den meisten Erythroxyleen unterscheidet sich nun zwar *Klainedoxa* durch ihre 5 untereinander freien Steinkerne, doch sind ja auch die 5 von *Durandea* voneinander getrennt. Andererseits sind bei *Irvingia* und bei *Irvingella* das fertile und das sterile Fruchtfach wie bei *Indorouchera* und bei *Erythroxylum* in einem gemeinsamen Steinkern eingeschlossen. Nach VAN TIEGHEM, a. a. O., S. 271, 298 und 315 ist der Same der Irvingieen glänzend, wie bei *Linum* und *Erythroxylum*, der von *Irvingia* gelbbraun, wie bei *Linum*, der von *Desbordesia* und *Klainedoxa* schwarz. Nach S. 286, 298 u. 316 enthält das Nährgewebe von *Irvingella, Desbordesia* und *Klainedoxa* Öl und Aleuron, aber keine Stärke, also wie bei *Linum*. Im botanischen Museum zu Hamburg unter dem Namen *Irvingia* ausgestellte Keimlinge aus Westafrika sind grünlich, gleich denen von *Anisadenia, Indorouchera, Erythroxylum* und unter den Abkömmlingen der Linaceen bei Celastraceen, ebenso nach BAILLON in Adansonia VIII (1867), S. 85 und Hist. pl. IV, S. 501, Anm. 7 die von *Irvingella Smithii* VAN TIEGH.

Über *Irvingella* VAN TIEGH. sagt ENGLER in der Pflanzenw. Afr. III, 1 (1915), S. 771—772: „Da diese Eigenschaften (endständige Blütenrispen und Samen mit schwachem Nährgewebe) in zwei sehr entfernten Gebieten auftreten, scheinen sie mir zur Begründung einer natürlichen Gattung nicht geeignet". Damit läßt er aber ganz unberücksichtigt, daß sich *Irvingella* nach VAN TIEGHEM, a. a. O., S. 289 auch noch durch unterseits matte, mit Papillen besetzte Blätter „à méristèles cloisonnantes", durch „pédicelles espacés en grappes" und durch „germination hypogée" von *Irvingia* unterscheidet. Soweit die wenigen mir vorliegenden Arten Schlußfolgerungen erlauben, unterscheidet sich *Irvingella* auch noch durch am Grunde abgerundete bis herzförmige, deutlicher ungleichseitige Blätter. Nach diesen Eigenschaften von Blatt und Blütenstand muß die einzige *Klainedoxa*-Art, die nach BOAS, a. a. O., S. 349 auf der Unterseite des Blattes Papillen hat, von *Klainedoxa* übrigens schon durch ihren nur zweiblättrigen Fruchtknoten geschieden, als *Irvingella grandifolia* (ENGL.) m. in VAN TIEGHEM's neue Gattung versetzt werden.

Von Borneo ist keine Irvingiee bekannt geworden, denn das von PIERRE in der Fl. cochinch. IV unter no. 263 A zu *Irvingia* gestellte sterile Exemplar des Herb. Lugd.-Bat. ist eine Lauracee.

11. ENGLER's Unterreihe der **Ancistrocladineen.**

Die Gattung *Ancistrocladus* stellten G. A. WALKER-ARNOTT 1836 (Nova Acta XVIII, S. 325—26) zu den Malpighiaceen,

ENDLICHER 1840 in Gen. pl., S. 1183 zu den „Genera dubia" der Combretaceen, PLANCHON 1849 (Ann. sc. nat. 3, XIII, S. 320) in die Nähe der Dipterocarpaceen, WIGHT 1853 (Icones VI, Taf. 1987—88), BENTH. u. HOOK. 1862 (Gen. pl. I, 1, S. 190—91), BAILLON 1873 (Hist. pl. IV, S. 206, 209 u. 218) und DYER 1874 (HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2, S. 299) ohne Vorbehalt geradezu in die letztere Familie, W. GRIFFITH 1854 (Not. pl. as. IV, S. 568) zu den Hypericineen, THWAITES 1854 (Trans. Linn. Soc. Lond. XXI, 3, S. 225) nach einem flüchtigen Vergleich mit den Myristicaceen und Anonaceen in die Verwandtschaft der Symplocaceen. PLANCHON (a. a. O.), MIQ. 1859 (Fl. Ind. Bat. I, 2, S. 587), ALPH.DC. 1868 (Prodr. XVI,2, S. 601), BOERLAGE 1890 (Handl. Fl. Ned. Ind. I, 1, S. XXI), KING 1893 (Materials Fl. Malay Penins.), TRIMEN 1893 (Handb. Fl. Ceyl. I, S. 138), GILG u. ENGLER 1894 (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 274) und DE DALLA TORRE u. HARMS (Gen. Siphon., S. 335) betrachten die Gattung als den Vertreter einer besonderen Familie. Dabei „erscheint es GILG als ziemlich sicher, daß die Ancistrocladaceen als von den Dipterocarpaceen abgeleitet angesehen werden müssen", doch schon drei Jahre später (ENGL. u. PR., Nat. Pfl., Nachtr. S. 250, 258 u. 352) stellen GILG u. ENGLER sie an das Ende von ENGLER's bunt zusammengewürfelter Reihe der Parietalen. Schon 1868 hatte OLIVER es übrigens in der Fl. trop. Afr. I, S. 175 stark angezweifelt, daß sie mit den Dipterocarpaceen irgendwie verwandt seien, und verglich sie mit den damals zu den Combretaceen, jetzt zu den Lauraceen gehörenden Gyrocarpeen. Aber erst VAN TIEGHEM stellte 1885 (Ann. sc. nat. 7,I, S. 70) auf Grund der anatomischen Merkmale einwandfrei fest, daß die Gattung weder zu den Dipterocarpaceen gehören kann, noch überhaupt mit ihnen verwandt ist. Da er aber Harzgänge im Perizykel gefunden zu haben glaubte, so stellte er die Gattung zu den Pittosporaceen und betrachtete sie als eine Übergangsform zu den in Wirklichkeit gar nicht näher mit den Pittosporaceen verwandten Araliaceen. Von beiden unterscheidet sich *Ancistrocladus* schon allein durch seine noch dichlamydeischen und noch eusporangiaten Samenknospen. HEIM entfernte daher 1892 (Bull. mens. Soc. Linn. Paris no. 133, S. 1059—61) die Gattung wieder von den Pittosporaceen, nachdem er sich davon überzeugt hatte, daß die Harzgänge, welche VAN TIEGHEM in Achse und Blattstiel gesehen zu haben glaubte, gar nicht vorhanden sind. Auch PIERRE (Fl. forest. Cochinch. IV unter Taf. 259) glaubt nicht an eine Verwandtschaft mit den Pittosporaceen, weiß aber ebensowenig wie HEIM der Gattung einen Platz im System anzuweisen. In seinem einseitig auf die Zahl der Integumente und die Beschaffenheit des Knospenkernes gegründeten, durchaus künstlichen System stellte dann VAN TIEGHEM die Gattung 1903 (Journ. de bot. XVII, S. 151—167) als Vertreter einer besonderen Familie in seine Gruppe der Saxifragalen neben die Combretaceen.

Von allen diesen verschiedenen Ansichten kommen nur die von WALKER-ARNOTT, GRIFFITH und THWAITES der Wahrheit einigermaßen nahe, insofern als die Polygalinen, zu denen die Malpighiaceen gehören, die Guttiferen wie überhaupt die ganzen Guttalen und die auf die Symplocaceen und Styracaceen zu beschränkenden oder besser noch ganz aufzuhebenden Styracinen unmittelbar oder zum Teil (die Styracaceen?) mittelbar von Linaceen abstammen.

Von den Styracinen unterscheidet sich *Ancistrocladus* ganz entschieden durch seinen lianenartigen Wuchs und seine Uhrfederranken, nachdem ich die Lianengattung *Diclidanthera* 1912 (Système phylétique, S. 172—174 u. 218) von den Styracaceen zu den Polygalaceen versetzt habe, ferner durch Form und Nervatur des Blattes, die gedrehte Knospenlage der Kronblätter, das Vorkommen getrennter Griffel, die noch dichlamydeischen (und noch eusporangiaten?) Samenknospen, die stets schon einfachen Gefäßdurchbrechungen, das Vorkommen von schildförmigen Drüsenhaaren u. a. mehr. Wäre die Angabe BENTH. u. HOOKER's und späterer Gewährsmänner (z. B. BAILLON, DYER, GILG) richtig, daß Nebenblätter vorkommen, so wäre auch das ein wichtiger Unterschied gegenüber den Styracinen. Die meisten Autoren (z. B. PLANCHON, THWAITES, S. 225, OLIVER, DC., KING, TRIMEN, BOERLAGE, VAN TIEGHEM) geben aber ausdrücklich an, daß Nebenblätter fehlen. Auch ich habe nach ihnen oder nach von ihnen zurückgelassenen Narben vergeblich gesucht und bin der Überzeugung, daß BENTH. u. HOOKER's Angabe irrig ist.

Ich selbst stellte die Ancistrocladeen 1901[1]) zu den Ebenalen zwischen die Styracaceen (damals noch mit Einschluß von *Symplocos*) und die Ebenaceen, zu welch letzteren ich damals noch die später zu den Olacaceen versetzten Rhaptopetaleen rechnete; vgl. auch meine Abhandlung „Über ENGLER's Rosalen, Parietalen" usw. (Hamburg 1903, S. 44 u. 49).

Auf S. 10 meiner kleinen Schrift „Neue Schlaglichter" (Gera 1905; siehe oben S. 39 und mein „Provisional scheme" 1905, S. 160) stellte ich außer den Rhaptopetaleen auch *Alangium*, *Brachynema* und *Ancistrocladus* zu den Olacaceen, nachdem übrigens auch ALPH. DC. im Prodr. XVI, 2 (1868), S. 601 bereits auf Verwandtschaftsbeziehungen der letzteren Gattung zu gewissen Olacaceen (gemeint sind wohl die auch von mir verglichenen Jodeen, vielleicht auch *Erythropalum*) hingewiesen hatte. Auch von den Olacaceen s. ampl. ist aber *Ancistrocladus* durch eine ganze Reihe von Merkmalen scharf geschieden, so z. B. durch die freien, stark gewölbten Kelchlappen, die gedreht deckende Knospenlage der Kronblätter, die unter den Olaca-

[1]) H. HALLIER, Über die Tubifloren und Ebenalen, S. 38—39 und 41.

ceen nur in der grundverschiedenen südamerikanisch-afrikanischen Gattung *Aptandra* (incl. *Ongokea* PIERRE) vorkommende Synandrie, die hemianatrope, nach VAN TIEGHEM noch eusporangiate Samenknospe.

Seit 1908 stellte ich daher *Ancistrocladus* zu den Linaceen (H. HALLIER, Über *Juliania*, Dresden 1908, S. 15 u. 190), und zwar in die Sippe der Hugonieen (Sur le *Philbornea*, 1912, S. 108; Système phylétique, 1912, S. 167 u. 215), wobei ich aber bis jetzt auch nur kurz, gleich PLANCHON a. a. O., S. 319 (vgl. ferner BAILLON a. a. O., S. 209), auf die an *Hugonia* (sowie *Indorouchera* und *Philbornea*) erinnernden Uhrfederranken hinwies[1]. Außer diesem besonders auffälligen Merkmal lassen sich nun noch eine große Anzahl anderer anführen, aus denen untrüglich hervorgeht, daß *Ancistrocladus* zu den Linaceen gehört. Wie bei *Ancistrocladus*, so fehlen die Nebenblätter auch bei *Radiola*, *Linum*-Arten und manchen Houmirieen. Die Laubblätter sind ± keilförmig, wie bei *Ixonanthes*, *Durandea*-Arten, *Erythroxylum tortuosum* und zahlreichen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. *Lophira* (Ochnaceen; vgl. PLANCHON, S. 319, BAILLON, S. 209), Bonnetieen, *Ternstroemia*- und *Pyrenaria*-Arten, *Lecostemon* (haud MOÇ. et SESSÉ) SPRUCE (Chrysobalanaceen). Ähnlich wie in der Marcgraviaceen-Gattung *Tetramerista*[2], der Bonnetieen-Gattung *Ploiarium* sowie bei *Humiria crassifolia* (MART., Nov. gen. et sp. II, 1826, Taf. 198) und *H. floribunda* MART. var. *guianensis* URB. sind sie fast sitzend, aber nach unten stark verschmälert, mit geöhrtem Grunde. Auch in dem oft engmaschigen, aber deutlich hervortretenden Adernetz stimmt *Ancistrocladus* gut überein mit *Durandea*- und *Ixonanthes*-Arten, sowie mit *Houmirieen*, z. B. *Saccoglottis dichotoma* URB. und *gabunensis* URB. In der Jugend sind die Blätter zu einer spindelförmigen Zigarre umeinander gerollt, wie bei den Linaceen (auch Erythroxyleen und Houmirieen), Chlaenaceen, Marcgraviaceen (auch *Tetramerista*), Ebenaceen, Ternstroemiaceen, Ochnaceen, Bonnetieen, Myrsinaceen, Lecythidaceen, Rhizophoraceen, *Escallonia* usw. Die rispigen, scheinbar dichotom cymösen Blütenstände gleichen mit ihren dünnen, kantigen Achsen ganz denen von *Ochthocosmus Zenkeri* und *sessiliflorus*, *Philbornea* und *Asteropeia*, einigermaßen auch den gedrungeneren von *Ixonanthes* und den Houmirieen. Die Blütenstielchen sind gegliedert und die Blüten und Früchte fallen daher sehr leicht ab, wie bei *Linum*, *Ochthocosmus* und anderen Linaceen sowie zahlreichen Abkömmlingen dieser Familie, nämlich bei Chrysobalanaceen, Caryo-

---

[1]) Näheres über diese Ranken von *Ancistrocladus*, *Hugonia* und *Indorouchera* („*Olax* sp.") findet man bei TREUB in Ann. jard. bot. Buitenz. III (1883), S. 54—58, 68—71, Taf. 9 u. Taf. 12 Fig. 7—15, und J. MASSART, ebendort XIII, 1 (1895), S. 132—136, Taf. 15, Fig. 12—13.

[2]) Über deren Stellung vgl. H. HALLIER in Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916), S. 35—37.

caraceen, Rhizophoraceen, Thymelaeaceen, der Vochysieen-Gattung *Erisma, Diospyrus, Symplocos,* Olacaceen, *Alangium, Nyssa* und anderen Cornaceen, Ampelidaceen, Polygonaceen, Solanaceen usw.[1]). Wie bei *Ancistrocladus,* so sind auch bei *Asteropeia* und *Erythroxylum* (MARTIUS, Fl. bras. XII, 1, Taf. 23—32) die Kelchblätter im oberen Teile des Pericladiums[2]) ein wenig zu einem 5-kantigen Kreisel verwachsen. Die freien Teile der Kelchblätter sind rundlich oder elliptisch bis spatelförmig, in der dachziegeligen Knospenlage stark gewölbt, an der Frucht aber zu trockenhäutigen, parallelnervigen und netzaderigen, spreizenden Flügeln ausgewachsen, wie bei *Asteropeia*-Arten, *Monotes* und in verwandten Familien, z. B. bei *Lophira* (Ochnaceen), *Porana* (Convolvulaceen), *Petrea* und *Petreovitex* (Verbenaceen, abzuleiten von Scrophulariaceen-Cheloneen, die Tubifloren s. ampl. aber neben den Caprialen, Campanulaten, Loasaceen, Bicornes usw. von Linaceen). Die rundlichen Kronblätter haben eine gedrehte Knospendeckung, wie bei den meisten Gruinalen mit Einschluß der Chlaenaceen und der zu den Linaceen gehörenden Gattung *Brexia,* bei vielen Guttiferen und Sympetalen und den meisten Ochnaceen. Bei BENTH. u. HOOK. und bei DYER werden sie überhaupt nicht erwähnt. Nach VAN TIEGHEM (1903, S. 165) sind sie frei, nach THWAITES, MIQUEL, DECANDOLLE, TRIMEN, BOERLAGE, GILG und GAGNEPAIN aber am Grunde ein wenig miteinander verwachsen. Das letztere ist nun zwar bei anderen Linaceen noch nicht beobachtet worden, kommt aber, wie auch die Verwachsung des Staubblattgrundes mit den Kronblättern, vor in der Gattung *Symplocos,* die man zu den Linaceen stellen kann, und bei den teils unmittelbar, teils mittelbar von letzteren abstammenden Ternstroemiaceen, Aquifoliaceen, Olacaceen, Styracaceen usw. Nach VAHL, ALPH. DC. und TRIMEN sind die Kronblätter von *A. Vahlii* ARN. blaßgelb, wie bei *Erythroxylum Coca* und anderen Linaceen, nach GRIFFITH, Notul. pl. as. IV (1854), S. 568 die von *A. extensus* WALL. allerdings cochenillerot und nach GAGNEPAIN die von *A. cochinchinensis* purpurn. Nach unten zu sind die Staubblätter deltoid verbreitert, in eben solchem Grade, wie bei *Ancistrocladus,* z. B. in den langgriffeligen Blüten von *Erythroxylum Kunthianum* KURZ (nach SCHULZ in ENGLER, Pflanzenr. IV, 134, Fig. 31 H). Ja unter der Verbreiterung sind sie sogar zu einem ziemlich hohen Ringe vereinigt, wie bei Leguminosen, Connaraceen, Geraniaceen (einschl. Oxalideen), Linaceen, Symplocaceen, Chlaenaceen, Ternstroemiaceen, Lecythidaceen, Chrysobalaneen, Tri-

---

[1]) Siehe J. VELENOVSKY, Die gegliederten Blüten, Beih. Bot. Centralbl. XVI (1904), S. 289—300, Taf. 14—15.

[2]) Statt „Hypanthium" muß es in meinem Aufsatz „Sur le *Philbornea*" (Haarlem 1912), S. 111 heißen: Pericladium.

gonieen usw. Nach VAHL und ENDL., Gen. pl. S. 1183 scheidet dieser Ring Honig ab, wie bei vielen Gruinalen. Wie in den meisten Linaceen-Gattungen, so sind auch bei *Ancistrocladus* meist zehn Staubblätter vorhanden; nur zwei Arten sind schon haplostemon, eine Reduktion, die auch den meisten *Ochthocosmus*-Arten eigen ist und nach BENTH. et HOOK., Gen. I, S. 242 auch bei *Radiola* vorkommt, während bei den übrigen Eulineen wenigstens die Antheren des epipetalen Staubblattkreises geschwunden sind. Wie bei anderen Gruinalen (Limnantheen, Oxalideen und anderen Geraniaceen; Linaceen), so sind übrigens auch bei den obdiplostemonen *Ancistrocladus*-Arten die Kronstaubblätter schon kürzer als die Kelchstaubblätter. Nach BAILLON, Hist. pl. IV (1873), S. 206 und Fig. 216 kippen die anfangs introrsen Antheren von *A. guineensis* versatil nach außen über, wie bei Limnantheen, Oxalideen und anderen Geraniaceen, Euphorbiaceen (ENGL. PR. III, 5, Figg. 11 G, 12 D), Linaceen (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pflanzenf. III, 4, Figg. 1 E, 14 D, 15, 25 G, 29 C; III, 5, Fig. 87 B; BAILLON, Hist. pl. V, Figg. 3, 5, 50, 52, 56, 57) und zahlreichen Abkömmlingen der letzteren Familie, z. B. Marcgraviaceen (*Tetramerista*; Ic. Bogor. I, Taf. 83, Fig. 8), Parnassiaceen (*Sarracenia* und *Heliamphora*; ENGL. u. PRANTL III, 2, Figg. 150 u. 151 B)[1]), Bicornes. Schon in Abschnitt 7 und 8 wurde festgestellt, daß bei *Rouchera* und *Erythroxylum*-Arten nur noch ein Fach des Fruchtknotens voll ausgebildet wird; das einzige Fach von *Ancistrocladus* scheint jedoch den drei Fächern anderer Linaceen zu entsprechen (vgl. auch VAN TIEGHEM 1903, S. 165) und auch in den von

---

[1]) Mit den Parnassiaceen S. F. GRAY 1821 habe ich in meiner Abhandlung „L'origine et le système phylétique des Angiospermes" (Haarlem 1912), S. 188—190 die Sarraceniaceen DE LA PYLAIE 1827 vereinigt. Nach SCHWEIGER in Beih. Bot. Centralbl. XXV, II (1909), S. 521, 530 und 537. Fig. 44, 45, 54 und 57 schwindet die Wandung des Kernes der Samenknospe bei *Sarracenia* und *Cephalotus*, und zwar bei letzterem mit Ausnahme der Basis; dasselbe findet nach LULA PACE in Bot. Gaz. LIV, 4 (1912). S. 310 und 322, wo schon auf diese Übereinstimmung mit *Sarracenia* hingewiesen wird, bei *Parnassia* statt. Durch diese Reduzierung der Sarraceniaceen zu einer Sippe der Parnassiaceen wird der Name „Sarraceniales", den ENGLER der Ordnung unter willkürlicher Vernachlässigung von LINDLEY's Priorität gegeben hat, noch vollends hinfällig. Aber die Nepenthalen LINDL. sind überhaupt aufzuheben und zu vereinigen mit den Lamprophyllen BARTL. (Guttalen LINDL.). Denn sie haben nicht das geringste mit den Ranalen zu tun, sondern sind durch *Nepenthes* auf's engste mit den Marcgraviaceen verwandt. Sie sind neben den letzteren, den Ebenaceen, Ternstroemiaceen, Guttiferen, Bicornes, Primulinen usw. aus Linaceen entstanden. Dadurch erhält nachträglich eine bisher noch nicht einwandfrei begründete Ansicht RÖPER's und DRUDE's ihre Bestätigung, nach welcher *Parnassia* mit den Hypericaceen verwandt ist (Linnaea XXXIX, 1875, S. 243 und 293). Nach DRUDE a. a. O., S. 262 „holen die Insekten den Honig bei *Parnassia* aus kleinen Nektarien an der Insertionsstelle des Androeceums", also scheint sie von ihren linaceen-artigen Vorfahren die Staminaldrüsen der Gruinalen geerbt zu haben. Nach S. 267 enthalten Endosperm und Embryo außer Protein auch Stärke; nach BENTH. et HOOK. und nach BAILLON ist auch das Nährgewebe von *Erythroxylum* mehlig.

Linaceen abstammenden, den Stammeltern der Cornaceen und Santalalen nahe stehenden Hippocrateaceen (s. ampl.) - Gattungen *Ctenolophon* und *Microtropis* ist die Scheidewand schon nicht mehr vollständig, wodurch dieselben von den Hippocrateaceen zu den Olacaceen und Styracaceen hinüberleiten. Durch diesen ungefächerten, unterständigen Fruchtknoten würde sich *Ancistrocladus* gut an die Homalieen (incl. *Bembicia*) anschließen, wenn dieselben, wie oben auf S. 23—24 vermutungsweise ausgesprochen wurde, von den Flacourtiaceen zu den Linaceen versetzt werden müßten. Der obere Teil des Fruchtknotens oder, was auf dasselbe hinauskommt, der untere Teil des Griffels, — denn letzterer besteht ja nur aus den verschmälerten sterilen Enden der Fruchtblätter —, ist massiv und dick, wie auch bei *Ctenolophon grandifolius* OLIV. in Trans. Linn. Soc. Lond. XXVIII, 4 (1873), Taf. 43, Fig. 8 und anderen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. der Olacacee *Strombosia pustulata* OLIV. in HOOK., Ic. Taf. 2299, Fig. 6, der Styracacee *Alniphyllum pterospermum* MATS. (HOOK., Ic. Taf. 2791, Figg. 1 u. 5) und der Loganiacee *Potalia amara* AUBL. (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 2, Fig. 24 G). In ihrer Form zeigen die drei Äste des Griffels bei den einzelnen Arten dieselben Verschiedenheiten, wie bei den verschiedenen Arten von *Asteropeia* und *Erythroxylum*. Während bei *A. Vahlii* W. ARN. (THWAITES a. a. O., S. 225) und *A. Heyneanus* WALL. (WIGHT, Ic. VI, Taf. 1887—88, Fig. 4) drei linealische, abfällige Narben vorhanden sind, hat *A. guineensis* nach BAILL., Hist. pl. IV, Fig. 216 drei fadenförmige Griffeläste mit je einer endständigen kopfigen Narbe, gleich *Indorouchera*, *Erythroxylum*-Arten, vielen anderen Gruinalen, *Dichapetalum*-Arten usw. Die Samenknospe ist nach THWAITES a. a. O., Taf. 24, Fig. 7 und nach VAN TIEGHEM in Journ. de bot. XVII (1903), S. 165 dichlamydeisch, mit freier Endopyle, wie bei manchen Zygophyllaceen, z. B. *Guajacum* (ENGL. u. PRANTL III, 4, Fig. 50 C), sowie bei Marcgraviaceen (auch *Tetramerista*)[1]), Ebenaceen[2]), Ternstroemiaceen (*Adinandra*, nach mündlicher Mitteilung VALETON's), *Ploiarium* (nach VALETON), *Drosera* (ENGLER u. PRANTL III, 2, Fig. 163 B; WARMING a. a. O., S. 14, Fig. 4 D), *Parinarium* (nach JUEL) und zahlreichen Caryophyllinen[3]), z. B. *Niederleinia* (ENGL. u. PRANTL III, 6

[1]) Siehe H. HALLIER in Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916), S. 36.

[2]) Nach WARMING, Observ. sur la valeur syst. de l'ovule (1913), S. 28, Fig. 14 A—C.

[3]) Es spricht vieles dafür, daß sich durch Vermittelung der Tamaricaceen (mit den Frankenieen) neben den Guttiferen und vielleicht einem Teil der Flacourtiaceen, neben Violaceen, Ochnaceen, Nepenthalen, Bicornes, Primulinen usw. auch die Caryophyllinen von noch vieleiigen Linaceen (vgl. oben auf S. 28 *Asteropeia*!) ableiten. Schon auf S. 190—191 meines *Juliania*-Buches (Dresden 1908) leitete ich die Caryophyllinen ab von Gruinalen, und zwar damals von Geraniaceen; zu anderen Zeiten jedoch schienen sie mir durch Vermittelung der apokarpen Crassulaceen von Ranalen abzustammen.

Fig. 132 N), *Fouquiera* (von C. BRUNNER und mir in Hamburg beobachtet), *Chenopodium* (ENGLER u. PRANTL III, 1 a, Fig. 25 Q), *Portulaca* (ebendort III, 1 b, Fig. 20 H) und *Plumbago* (WARMING a. a. O., S. 26, Fig. 12). Nach VAN TIEGHEM a. a. O. (1903), S. 165—66 ist sie noch eusporangiat (perpariet), wie bei den Houmirieen und den verwandten Chlaenaceen (auch nach VAN TIEGHEM); THWAITES hat aber in Fig. 7 die Nucelluswand schon sehr dünn gezeichnet. Grundständige Samenknospen, wie die einzige im Fruchtknoten von *Ancistrocladus*, kommen nun zwar bei den bisher behandelten Linaceen nicht vor, wohl aber am Grunde einer ± unvollständigen Scheidewand angeheftete in der vielleicht zur Familie gehörenden Gattung *Afrostyrax* sowie bei zahlreichen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. in den Celastraceen-Gattungen *Microtropis, Dipentodon* DUNN, *Perrottetia* und *Centroplacus* PIERRE, bei *Rhopalocarpus* (HOOK., Ic. Taf. 2774), manchen Chlaenaceen, Styracaceen und Santalalen. Da die Frucht eine Nuß ist, so ist die Samenschale nur dünn, wie auch bei *Hugonia, Indorouchera,* den Erythroxyleen und den Houmirieen. Eine Faltung der Samenschale, wie bei *Ancistrocladus,* ist ebenfalls noch nicht bei anerkannten Linaceen beobachtet worden, wohl aber bei den zu ihnen zu versetzenden Chlaenaceen (*Leptochlaena,* nach PRITZEL[1])) und Rhaptopetaleen, sowie bei zahlreichen Abkömmlingen der Familie, z. B. Rhopalocarpaceen, Chrysobalanaceen (*Parinarium*), Ebenaceen, Olacaceen, Ampelidaceen, Umbelliferen (Araliaceen), Apocynaceen (*Melodinus, Condylocarpus, Amsonia, Rhazya, Vinca, Tabernaemontana, Alyxia* und *Pteralyxia*)[2]). Das reichliche Nährgewebe enthält nach PLANCHON, DC. a. a. O., BAILLON, Hist. pl. IV, S. 206 u. 218, BOERLAGE und nach PRITZEL a. a. O., S. 366[3]) Stärke, wie nach BENTH. et HOOK., Gen. I, S. 244 und BAILLON, Hist. pl. V, S. 65 auch bei *Erythroxylum,* nach PRITZEL a. a. O., S. 357 in der Ochnaceen-Gattung *Schuurmansia* (aber nicht bei *Sauvagesia, Lavradia* und *Luxemburgia*), nach S. 359 bei *Leptochlaena,* nach S. 361 in der Ternstroemiaceen-Gattung *Adinandra* (doch in keiner der anderen Gattungen), nach S. 367—368 bei Tamaricaceen (Reaumureen und Frankenieen).

---

[1]) E. PRITZEL in Bot. Jahrb. XXIV, 3 (1897), S. 359.

[2]) Siehe H. HALLIER, Kautschuklianen (Hamburg 1900), S. 158—159. *Macoubea* AUBL. gehört nicht, wie ich in den Meded. Rijks Herb. no. 35 (29. I. 1918), S. 23 aus AUBLET's Werk feststellen zu können glaubte, zu den Landolphiinen, vielmehr hatte PULLE schon vorher im Rec. trav. bot. Néerl. IX, 2 (1912), S. 157—160 an der Hand von Exemplaren aus Surinam in AUBLET's Pflanze eine *Tabernaemontana*-Art erkannt, bei welcher sich meist nur eines der beiden Fruchtblätter zur Frucht entwickelt.

[3]) Siehe auch ENGLER in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl., Nachtr. (1897), S. 258; H. HALLIER, ENGLER's Rosalen, Parietalen usw. (Hamburg 1903), S. 44 und 49.

Auch im anatomischen Bau von Achse und Blatt verhält sich *Ancistrocladus* ganz wie die Linaceen mit Einschluß der Erythroxyleen und Houmirieen. So stimmt *Ancistrocladus* nach SOLEREDER's Angaben in seiner System. Anat. Dicot. (1899), S. 162—163, Ergänzungsb. (1908), S. 47 mit den Linaceen a. a. O., S. 180—183 und (1908), S. 54—56 überein durch seine einfachen Gefäßdurchbrechungen, auch gegen Markstrahlparenchym behöft getüpfelte Gefäße, ebenso getüpfeltes Holzprosenchym, schmale Markstrahlen, das Vorkommen von isolierten Hartbastbündeln und tangentialen Binden aus Holzparenchym, von Steinzellen in der primären Rinde und Spaltöffnungen ohne besondere Nebenzellen (beides wie bei *Humiria* und *Saccoglottis*), einer Endodermis (wie bei *Reinwardtia indica*), Drüsenzotten (wie bei *Linum viscosum*, aber kurz gestielt und Wachs ausscheidend), von Steinzellen im Bast (wie bei *Erythroxylum tortuosum*), eines gemischten, fast kontinuierlichen Sklerenchymrohres (wie bei Houmirieen und *Aneulophus*), von einschichtigem oberseitigem Hypoderm (wie bei *Ixonanthes cuneata* MIQ.), von rindenständigen Leitbündeln im Mittelnerv des Blattes (wie bei Ochnaceen und *Erythroxylum*), von Sekretzellen in der primären Rinde (wie bei *Erythroxylum Coca*? nach SOLEREDER 1908, S. 55). Außer der zuweilen inneren Korkbildung von *Ancistrocladus* vermochte ich keinen Unterschied gegenüber den Linaceen festzustellen.

Auf ein geradezu ausschlaggebendes Merkmal wurde ich nun durch PLANCHON aufmerksam. Er schreibt nämlich a. a. O., S. 317: „paniculae .... ramis ..... bracteas 1—2 (situ variabili) squamiformes, adpressas, scariosas, dorso gibbo 2—3-foveolatas gerentibus". In der Tat fand ich bei *Ancistrocladus extensus* WALL. und anderen Arten auf dem schwielig verdickten Grunde der Rückseite der kleinen schuppenförmigen Brakteen ein oder zwei kreisrunde schüsselförmige Drüsen, die sich recht wohl mit denen von Malpighiaceen, Polygalaceen (*Diclidanthera*), Chrysobalanaceen (Chrysobalaneen und *Trigoniastrum*) und Bonnetieen (*Archytaea multiflora* BENTH.; vgl. MART., Fl. bras. XII, 1 Taf. 68, Fig. I) vergleichen lassen. Bei den Malpighiaceen kommen solche Drüsen bekanntlich auch außen auf den Kelchblättern vor und bei ihnen und vielen Chrysobalaneen, sowie bei Polygalaceen (*Xanthophyllum, Diclidanthera*), Ebenaceen (*Diospyrus*- und *Maba*-Arten), Marcgraviaceen, Houmirieen, Amygdaleen, Simarubaceen, Verbenaceen (*Gmelina*) auf der Unterseite der Laubblätter. Ich fand sie auch noch auf der Unterseite des Laubblattes in der Marcgraviaceen-Gattung *Tetramerista*[1]), bei der Ebenacee *Maba punctata*, in den Chrysobalanaceen-Gattungen *Trigoniastrum* und *Dichapetalum*, in den Simarubaceen-Gattungen *Brucea* und *Picramnia*[2]), bei der Scrophulariacee *Wightia gigantea*.

[1]) H. HALLIER in Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916), S. 36.
[2]) H. HALLIER in Meded. Rijks Herb. no. 27 (8. I. 1916), S. 83 Anm.

Es lag daher die Annahme nahe, daß sie bei *Ancistrocladus* gleichfalls auch auf der Unterseite der Laubblätter vorkommen, und wirklich finden sich auch bei allen mir vorliegenden Arten auf der Unterseite der Laubblätter in ähnlicher Verteilung, wie bei den Chrysobalanaceen, Marcgraviaceen, *Samandera, Vantanea minor* BENTH. und *Maba punctata* HIERN, kreisrunde, meist schon dem unbewaffneten Auge erkennbare Drüsen. Von allen den genannten Familien, mit Ausnahme der Linaceen, unterscheidet sich aber *Ancistrocladus* durch das Vorkommen der Uhrfederranken, von allen durch den unterständigen ungefächerten Fruchtknoten und die grundständige Samenknospe, von fast allen durch die angeblich eusporangiate Samenknospe, von den Marcgraviaceen durch das Fehlen der Rhaphiden, das Vorkommen freier Griffeläste, die Flügelnuß und das hirnartig gefaltete Nährgewebe, von den Ebenaceen durch den kletternden Wuchs, die Synandrie usw.

Auch das Auffinden dieser Marcgraviaceen-Drüsen bei *Ancistrocladus* ist also nur eine weitere und zwar eine besonders gewichtige Bestätigung dafür, daß die Gattung zu den Linaceen gehört. Dadurch ergab sich die weitere Frage, ob diese Drüsen, wie bei *Ancistrocladus, Diclidanthera* usw., so auch bei den Houmirieen auch an den Brakteen vorkommen, und siehe da! auch diese Vermutung erwies sich als richtig; bei *Humiria*-Arten sind die unteren Brakteen des Blütenstandes unterseits am Grunde des Mittelnerven schwielig verdickt und jederseits der Schwiele mit allerdings sehr kleinen Drüsen versehen.

In der ganzen Tracht, nach dem kletternden Wuchs, den Uhrfederranken, den spatelförmigen Blättern, der Form des Blütenstandes und der Blüte, der Flügelnuß usw. steht *Ancistrocladus* den Hugonieen näher, wie irgend einer anderen Sippe der Familie, zumal wenn man die gleichfalls mit Marcgraviaceen-Drüsen ausgestatteten Houmirieen mit den Hugonieen vereinigt. Diese Verwandtschaft ist so eng, daß WARBURG eine *Durandea*-Art aus Neuguinea als *Ancistrocladus pentagynus* beschrieb. Aber wegen des unterständigen ungefächerten Fruchtknotens, der grundständigen, hemianatropen Samenknospe, des hirnartig gefalteten Nährgewebes, der wie bei manchen Proterogenen (*Myristica*, Monimiaceen, Chloranthaceen) spreizenden Keimblätter, der angeblichen schwachen Verwachsung der Kronblätter untereinander und der Staubfäden mit der Krone, der schildförmigen Drüsenhaare mag die Gattung immerhin als Vertreter einer eigenen Sippe der Ancistrocladeen (bei PLANCHON als Familie) angesehen werden.

VAN TIEGHEM hat a. a. O. (1903), S. 154—155 *Ancistrocladus* in drei Gattungen geteilt, indem er die beiden haplostemonen Arten von Zeylon als *Bigamea* VAHL abtrennte und eine neue, nur steril vorliegende, aber in anatomischen Merkmalen

abweichende westafrikanische Art unter dem Namen *Ancistrella Barteri* VAN TIEGH. kurz kennzeichnete. Doch auch in den Gattungen *Ixonanthes*, *Ochthocosmus*, *Asteropeia* und *Indorouchera* wechselt die Zahl der Staubblätter, und wie wenig VAN TIEGHEM's anatomische Unterscheidungsmerkmale für sich allein zur Begründung neuer Gattungen brauchbar sind, hat sich bei den Ochnaceen gezeigt. Zum mindesten *Bigamea*, vielleicht aber auch *Ancistrella*, die ich nicht gesehen habe, sind also wieder mit *Ancistrocladus* zu vereinigen.

Im Reichsherbar zu Leiden sind folgende Arten vorhanden: *A. Vahlii* ARN. (u. a. eines der Originalexemplare von *Bigamea* mit KÖNIG's eigener Handschrift), *extensus* WALL. (hierher vielleicht auch ROBINSON no. 1300 von Annam), *Heyneanus* WALL., *pinangianus* WALL. (z. B. Sumatra: FORBES no. 3099! 3235!), *cochinchinensis* GAGNEP. (PIERRE no. 16! 1734! 1731! letzteres Exemplar durch breiteren Blattgrund und etwas derberes Adernetz abweichend), *Wallichii* PLANCH. teste PIERRE (Saigon: PIERRE no. 1730!), *Griffithii* PLANCH. (HELFER no. 720!) und *attenuatus* DYER (HELFER no. 724!).

12. Die **Symplocaceen (Alaunbäume), Ebenalen** und **Salicaceen.**

In den Bot. Jahrb. XL, Beibl. 93 (3. III. 1908), S. 76—80 hat GILG auf die vorher zu den Flacourtiaceen gestellte Gattung *Hoplestigma* PIERRE eine neue Familie der Ebenalen gegründet und auf S. 81, Zeile 11—22 hat er mit kaninchenartiger Geschwindigkeit zwei weitere Familien dieser ENGLER'schen „Reihe" in die Welt gesetzt, nämlich die Diclidantheraceen und die Lissocarpaceen, wobei er die unrichtige Behauptung aufstellte, daß von den ihnen zugrunde liegenden gleichnamigen Gattungen schon vollständige Beschreibungen vorlägen, während in Wirklichkeit z. B. vom anatomischen Bau von *Lissocarpa* noch überhaupt nichts, von dem der Gattung *Diclidanthera* nur erst sehr wenig bekannt ist, bei letzterer im besonderen nichts vom Bau der auf der Unterseite des Blattes vorkommenden Drüsen.

1905 hat GILG bekanntlich auf der internationalen Pflanzenkennerzusammenkunft zu Wien in einer Sitzung der „Freien[1]) Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen" meine Bestrebungen, ein wirklich natürliches System und den Stammbaum der Dikotyledonen aufzustellen, mit zum Teil sehr bedenklichen Mitteln herunterzureißen versucht, wobei man noch so vornehm war, mich, der ich so frei war, dieser freien

---

[1]) Über Freiheit der Wissenschaft vgl. man u. a. meine Ausführungen in den Meded. Rijks Herb. no. 36 (1918), S. 4—12, zumal S. 12, und den halben, verfehlten Rechtfertigungsversuch in den Bot. Jahrb. LV, 2/3 (1918), Lit. S. 35—36, durch den natürlich „die verlorene Handschrift" nicht wieder hergezaubert wird.

Vereinigung nicht beizutreten, zu überrumpeln, so daß ich nur ganz zufällig von dritter Seite am Tage vorher von GILG's Vorhaben Kenntnis erhielt. Unter anderem verstieg sich GILG in diesem Vortrag, der dann in den Bot. Jahrb. XXXVI, 4, Beibl. 81 (20. VIII. 1905), S. 77—90 abgedruckt wurde, zu der ungeheuerlichen Behauptung (S. 89), ich hätte ein phylogenetisches System hauptsächlich auf habitueller[1]) Basis aufstellen wollen, und setzte sich damit in Gegensatz zu seinem eigenen eine Seite vorher gesperrt wiedergegebenen Eingeständnis, daß ich u. a. auch anatomische Merkmale zur Ermittelung von Verwandtschaftsverhältnissen zu verwenden pflege.

Obgleich ich nun auf S. 22, 42 Anm., 50—51 mit Anm. 2, 95 Anm. 1, 105 und 175—177 meines Buches „Über *Juliania* usw." (Dresden 1908) GILG's Verfahren gebührend gekennzeichnet habe, glaubte er doch seinem Lehrmeister ein Ehrendenkmal dadurch setzen zu können, daß er den ENGLER-Festband der Bot. Jahrb., L, Suppl. (1914) mit einer ähnlichen Streitschrift ausschmückte[2]), die an Oberflächlichkeit nur noch von seinen Ausführungen über die erwähnten drei neuen Familien der Ebenalen übertroffen wird. Um nur einiges herauszugreifen aus diesem verfehlten Versuch, meine Ableitung der Salicaceen von homalieen-artigen Flacourtiaceen zu widerlegen, hebe ich zunächst die Entstellung hervor, daß GILG meinen Vergleich der Nervatur und der kallös-drüsigen Randzähne der Blätter von *Carrierea* und *Populus*-Arten (GILG, a. a. O., S. 425) auf S. 426 als einen Vergleich des allgemeinen Habitus der Blätter hinstellt. Sodann richtet er an mich die Frage, ob ich einen „vergleichbaren Fall kenne, wo gleichzeitig Blumenblätter und Kelchblätter reduziert wurden"; also scheint es ihm unbekannt zu sein, daß die meisten Anacardiaceen, besonders auch Rhoideen, Kelch und Krone besitzen, die Blüten von *Pistacia* aber nach ENGLER in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 5, S. 154 u. 157 (1892) eine einfache Blütenhülle haben oder gleich den weiblichen von *Juliania*, den männlichen der Juglandeen usw. nackt sind, daß auch in der von Tiliaceen sens. ampl. abstammenden Columniferen-Familie der Euphorbiaceen sowohl nackte Blüten, als auch solche mit Kelch und farbigen Kronblättern (*Aleurites*, *Ricinocarpus* usw.) vorkommen, daß auch bei einer beträchtlichen Zahl von Hamamelidaceen Kelch und

---

[1]) Vgl. hierzu die Abschnitte a) Morphologie und Keimesgeschichte, b) Anatomie, c) Chemie auf S. 208—210 im Inhaltsverzeichnis meines *Juliania*-Buches, wo es auf S. 209 heißen muß in Zeile 6: 27—28 statt 87—88, in Zeile 8: 28 statt 88, Zeile 12 von unten 17, 97 statt 97, 97. Dieser Vielseitigkeit der von mir zum Vergleich herangezogenen Merkmale steht gegenüber WARMING's Feststellung auf S. 6 seiner „Obs. sur la valeur syst. de l'ovule" (1913), daß man in ENGLER u. PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien unter den banalsten, längst bekannten und im System verwendeten Tatsachen oft vergeblich sucht nach Aufklärungen über den Bau der Samenknospe.

[2]) S. 424—434: Zur Frage der Verwandtschaft der Salicaceae mit den Flacourtiaceae.

Kronblätter vollständig geschwunden sind und daß andererseits ein solcher Kenner unserer Holzgewächse, wie HARTIG der Ältere, die drüsen- oder becherförmigen Gebilde der Salicaceen-Blüten für ein rudimentäres Perigon erklärte.[1]) Auch WEHMER's dickleibiges Handbuch über „Die Pflanzenstoffe" (Jena 1911) ist GILG, der sich meines Wissens einmal um einen Lehrstuhl für Pharmakologie bewarb, anscheinend unbekannt, sonst hätte er wohl nicht zu behaupten gewagt, daß „das Glycosid Salicin allen Salicaceen zukommt", und hätte er gewahr werden müssen, daß es auch in der Verwandtschaft der Flacourtiaceen, nämlich bei *Viola*, *Passiflora* und *Cucurbita*, festgestellt wurde. Geradezu unglaublich ist auch die Behauptung: „Andererseits fehlt den Salicaceen der für zahlreiche Flacourtiaceen nachgewiesene auffallende Gehalt an freier Blausäure"; denn was GILG „zahlreich" nennt, das sind nach GRESHOFF und nach WEHMER, S. 505 u. 508—509 ganze 12 von den ± 500 Arten dieser reich gegliederten, vielleicht gar nicht einmal natürlichen Familie und diese 12 gehören ausnahmslos zu der kleinen Sippe der Pangieen, zu der ich die Salicaceen überhaupt nicht in Beziehung gebracht habe. Auch hätte GILG, wenn er wirklich dazu berufen wäre, in Fragen der vergleichenden Pflanzenchemie mitzusprechen oder gar einen Lehrstuhl für Pharmazie auszufüllen, des begabten, leider allzu früh verstorbenen Holländers M. GRESHOFF Verzeichnis der Blausäurepflanzen[2]) bekannt sein müssen, laut welchem BOUGAREL schon 1876 auch bei *Salix triandra* L. Blausäure gefunden zu haben meinte. Meine auf SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 99—103, 424—427 (auf S. 33 meines Buches nur versehentlich ausgelassen), 433—438 und 896—898 gegründete Feststellung, daß die beiden miteinander verglichenen Familien auch im anatomischen Bau in jeder Hinsicht übereinstimmen, glaubt GILG in seiner außergewöhnlichen Oberflächlichkeit auch wieder durch Herausgreifen von ganzen drei Merkmalen abtun zu können. Was das erste, den geschichteten Bast der Salicaceen, anlangt, so gesteht er selber ein, daß derselbe nicht für alle, sondern nur „für die meisten Salicaceen charakteristisch ist". Bei SOLEREDER auf S. 898 liest man darüber: „Im sekundären Bast sind stets Hartbastgruppen vorhanden, welche oft (was für GILG anscheinend gleichbedeutend mit meistens ist) eine Schichtung des Bastes bedingen", auf S. 103 über die Bixineen im Sinne BENTH. u. HOOKER's: „Im sekundären Baste sind nach TURNER zuweilen Bastfaserbänder vorhanden" und auf S. 437 über *Soyauxia*: „Sekundärer Hartbast kommt vor." In Bezug auf das dritte Merkmal stelle ich GILG's Behauptung, daß die Haare der Salicaceen stets einfach einzellig sind, „während diese bei den Flacourtiaceen zwar vorkommen, meist aber als Gliederhaare, Klammerhaare, Büschelhaare, Schildhaare und

---

[1]) Siehe EICHLER, Blütendiagr. II (1878), S. 48.

[2]) Arch. d. Pharm. CCXLIV, 9 (1906), S. 665—672; Bull. sc. pharmac. XIII, 11 (Paris, Nov. 1906), S. 589—602.

rüsenhaare auftreten", folgende Stellen aus SOLEREDER's Handbuch, S. 425 über die Samydaceen, zu denen die von mir mit den Salicaceen verglichenen Homalieen gehören, gegenüber: ,,Die Behaarung besteht in den meisten Fällen aus einzelligen sklerenchymatischen Haaren"; ,,Drüsenhaare fehlen bei den S. vollständig", wie nach S. 897 auch bei den Salicaceen. So bleiben denn nur die Kristallkammerfasern der Salicaceen, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß SOLEREDER mit keinem Worte ihre allgemeine Verbreitung behauptet und sie in der kurzen Familiendiagnose überhaupt nicht der Erwähnung wert erachtet, andererseits aber bei den Flacourtiaceen den oxalsauren Kalk der Achse, in der er doch gewiß auch vorkommt, nirgends erwähnt.

Den 1908 von mir zusammengestellten Übereinstimmungen im äußeren Bau sei hier noch hinzugefügt, daß die Staubbeutel von *Salix* meist extrors sind, wie auch bei zahlreichen Flacourtiaceen, z. B. *Aphaerema, Calantica,* Euflacourtieen und *Poliothyrsis,* nach ENGLER u. PRANTL, Natürl. Pflanzenf. III, 6 a, Fig. 10 D, 13 D, 16, 17 D u. F (1893).

Da GILG mit seiner zweiten Streitschrift offenbar auch für die Salicaceen die Befolgung des bequemen Trägheitsprinzipes am Schlusse der ersten befürworten wollte: ,,bleiben wir lieber bei dem bewährten Alten", so stelle ich ihm hiermit die Gegenfrage, ob es nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft auch nur den ,,Schein eines Beweises" dafür gibt, daß die Salicaceen dort hingehören, wo sie in ENGLER's Schriften noch bis zum heutigen Tage ,,geblieben" sind. Bis jetzt war es zwar nicht bei ENGLER, der die mit den Portulacaceen und den Aizoaceen verwandten Cactaceen noch immer neben die meist immergrün belaubten Myrtifloren stellt, aber doch sonst allgemein üblich, die einzelnen Familien in solche Ordnungen zu stellen, mit welchen sie nach unserer augenblicklichen Kenntnis der Tatsachen am meisten Übereinstimmung zeigen, und das sind für die Salicaceen nach meinen Vergleichen im *Juliania*-Buch und in den Meded. Rijks Herb. no. 1 (28. II. 1911), S. 4—5 noch immer LINDLEY's Passionalen, solange bis man einmal eine Ordnung oder Familie gefunden haben sollte, an die sie sich noch enger und überzeugender anschließen lassen.

Zumal gegenüber GILG's Unterstellung, ich hätte ,,ein phylogenetisches System hauptsächlich auf habitueller Basis erzielen" wollen, nimmt es sich nun recht eigentümlich aus, daß er selber seine Familien der Diclidantheraceen und Lissocarpaceen und deren Zugehörigkeit zu den Ebenalen ohne irgendwelche Begründung einfach dogmatisch dekretiert, wenn man nicht etwa den folgenden dürftigen Satz für eine solche Begründung gelten lassen will: ,,Habituell erinnern die Arten von *Diclidanthera* am meisten an die Vertreter der Symplocaceae und Styracaceae, während *Lissocarpa*

im Gesamtaufbau den Ebenaceae am nächsten kommt." Um so richtiger ist der dann folgende Satz: „Es mag gewagt erscheinen, auf wenige Typen drei neue Familien des Pflanzenreichs aufzustellen." Denn inzwischen habe ich in den Meded. Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 36—39 nachgewiesen, daß GILG's Hoplestigmataceen nach ihrem äußeren und inneren Bau in die Borraginaceen-Sippe der Ehretieen gehören, und dabei auch schon einige Oberflächlichkeiten GILG's zur Sprache gebracht.[1]) Bei einer Untersuchung der Entwickelungsgeschichte des Androeceums von *Hoplestigma* dürfte sich vielleicht des weiteren ergeben, daß diese Gattung nicht einmal durch echte Polystemonie von den übrigen Borraginaceen (einschl. Hydrophyllaceen, Lennoaceen und *Plocosperma*)[2]) abweicht, ihre Polystemonie vielmehr, wie bei *Philadelphus, Camellia* und *Symplocos*, auf Verzweigung eines oder zweier Staubblattkreise zurückzuführen ist[3]). Im folgenden Jahre gelang es mir dann, auf Grund innerer und äußerer Eigentümlichkeiten auch GILG's Diclidantheraceen einen sicheren Platz im System anzuweisen; nach S. 172—174 u. 218 meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) gehört die Gattung neben *Phlebotaenia* zu den Polygalaceen, und wenn FEDDE JUST's Jahresber. zu unbegründeten Zweifeln gegen von mir vorgenommene Systemänderungen mißbraucht[4]), so sollte er vor allem nicht wahllos alle Berliner Erzeugnisse aufnehmen und GILG's drei Familien von Eintagsfliegen endlich aus dem Verzeichnis der neuen Gattungen und Arten verschwinden lassen. Denn sobald sich jemand in Berlin der Mühe unterziehen wird, das dort reichlich vorhandene Material von *Lissocarpa* auf den Bau von Achse, Blatt, Blütenstaub usw. zu untersuchen, dürften auch GILG's Lissocarpaceen in einer längst bekannten Familie verschwinden, vermutlich unter den Olacaceen oder anderen Abkömmlingen der Linaceen.

GILG's Versuch, die besprochenen drei Gattungen zu Vertretern neuer Familien der Ebenalen zu stempeln und *Hoplestigma* gar zu einem Verbindungsglied zwischen den letzteren und den Tubifloren, mußte schon daran scheitern, daß es eine „Reihe" der Ebenalen überhaupt nur auf dem Papier gibt, aber nicht in der wirklichen Natur. Zumal nachdem WARMING in seinen „Observations sur la valeur systématique de l'ovule" (Kopenhagen 1913) auf S. 27—31 nachwies, daß die Sapotaceen, Ebenaceen und Symplocaceen in Anord-

[1]) Siehe auch WARMING, Obs. sur la valeur syst. de l'ovule (1913), S. 10 über epitrope und apotrope Samenknospen.

[2]) Vielleicht gehört hierher auch *Menais* LOEFL. und als Synonym von *Cordia* WILLDENOW's Gattung *Tussacia*; vgl. ferner Meded. Rijks Herb. no. 36 (1918), S. 2—3.

[3]) Über solche scheinbare Polystemonie vgl. z. B. S. 28, 88 und 94—96 meiner Arbeit „Über GÄRTNER'sche Gattungen usw." (Groningen 1918) und die Meded. Rijks Herb. no. 35 (1918), S. 29 und 31.

[4]) Siehe die Bemerkungen unten in Abschnitt 25 über die „Folia unifoliolata" der Geraniaceen-Gattungen *Dapania, Sarcotheca* und *Lepidobotrys*.

nung, Richtung und Bau der Samenknospen voneinander grundverschieden sind, muß diese Ordnung der Ebenalen, Diospyrinen oder Styracinen in der Rumpelkammer der Geschichte verschwinden. Für die Ebenaceen habe ich in den Meded. 's Rijks Herb. no. 27 (8. I. 1916), S. 25, Anm. vorläufig begründet, daß sie neben die Ternstroemiaceen und Marcgraviaceen zu den von Linaceen abstammenden Guttalen (BARTLING's Lamprophyllen) gehören. Die Styracaceen hat schon BAILLON in seiner Hist. des pl. XI (1892), S. 413—416 und 458—461 mit Recht zu den Santalalen gestellt, wobei er aber darin zu weit ging, daß er sie, die Olacaceen, Opilieen, Santalaceen, ja sogar die noch bitegmisch-crassinuzellaten Ampelidaceen sowie die Grubbiaceen, Myzodendraceen und Lophophyteen mit den Loranthaceen vereinigte. Auch ich selbst brachte sie schon auf S. 330 meiner „Betrachtungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Ampelideen" (Batavia 1896) in Beziehung zu den Olacaceen, ebenso auf S. 52, 68 und 193 des *Juliania*-Buches und in den Meded. Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 39. Im „Système phylétique" (Haarlem 1912), S. 222 reihte ich sie geradezu LINDLEY's von Hippocrateaceen (einschl. Celastraceen und Aquifoliaceen) abstammenden Santalalen ein und auf S. 88 und 118 meiner Arbeit „Über GÄRTNER'sche Gattungen usw." (Groningen 1918) wies ich kurz und vorläufig darauf hin, daß sie und die Cornaceen den Olacaceen so nahe stehen, daß man beide Familien vielleicht in die letztere wird einbeziehen müssen. Abgesehen von der dadurch eintretenden Bereicherung der Flora Mitteleuropas um einige Olacaceen (*Cornus*-Arten) würde zugleich auch die Frage, ob *Lissocarpa* zu den Olacaceen oder den Alangieen und ob letztere zu den Cornaceen, Olacaceen oder Styracaceen zu stellen sind, an Bedeutung verlieren. Auch würde damit jede unmittelbare Verwandtschaft der Styracaceen mit den drei anderen älteren Familien der bisherigen Ebenalen ausgeschlossen sein. Denn die Sapotaceen, unter denen *Isonandra lanceolata* WIGHT, *Chrysophyllum Roxburghii* DON, *bancanum* MIQ., *dioicum* KOORD. et VAL., *Sarcosperma* u. a. den eigenartigen Blattglanz und die feine dichte Nervatur gewisser Hugonieen (z. B. *Indorouchera*), Lecythidaceen (*Couratari legalis* MART. im Hb. Lugd.-Bat.), Ochnaceen, Quiinaceen, Vochysiaceen, Thymelaeaceen (*Aquilaria* einschl. *Gyrinopsis*, *Brachythalamus*, *Gyrinops* und *Lachnolepis*) usw. haben, scheinen zwar gleich den Ebenaceen unmittelbar von Linaceen abzustammen, sind aber gleichfalls mit keiner anderen Familie der Ebenalen unmittelbar verwandt. Sie bilden möglicherweise mit den Convolvulaceen, wo auch stark gewölbte, dicht parallelnervige Linaceen-Kelchblätter sehr verbreitet sind (vgl. z. B. *Stictocardia tiliifolia*), oder für sich allein eine besondere Ordnung.

Für die Symplocaceen aber soll nun im folgenden nachgewiesen werden, daß sie zwar auch in den Verwandtschaftskreis der Linaceen gehören, aber ebenfalls nichts mit anderen Familien der Ebenalen zu tun haben.

Aus der zweiten Abteilung von JUSSIEU's Ordnung der Guaiacanae, die außer nicht hergehörigen Gattungen auch *Symplocos* JACQ. (1760) enthielt, hat zuerst DESFONTAINES in den Mém. Mus. Hist. nat. Paris VI (1820), S. 9 (unter *Asteranthos*) eine besondere Familie der Symploceen gebildet, die auch DUMORTIER (1829) und als Sippe der Styracaceen im Prodr. VIII (1844), S. 246 auch A. DC. unter demselben Namen beibehielten, während DON (1825) sie als Symplocineen und erst MIERS (1853) sie als Symplocaceen bezeichnete. Unter letzterem Namen wurde sie auch von MIQUEL in MART., Fl. Bras. VII, Sp. 21—36, Taf. 8—14 (1856), von GÜRKE in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 165—172 (1890) und von BRAND in ENGLER, Pflanzenr. IV, 242 (1901), S. 1—100 aufrecht erhalten, während z. B. BENTHAM und HOOKER sowie BAILLON die Gattung nicht einmal als besondere Sippe den Styracaceen einverleibten.

Die letztere Vereinigung konnte natürlich unmöglich länger aufrecht erhalten werden, seitdem aus SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 587—588 mit Ergänzungsb. (1908), S. 208—209 aufs deutlichste hervorging, daß sich die Gattung im anatomischen Bau ganz erheblich von den Styracaceen unterscheidet durch subepidermale Entstehung des Korkes, zum Spalte parallele Nebenzellen der Spaltöffnungen, das Vorkommen von Steinzellen im Parenchym des Blattstieles und der primären Rinde, von großen, einfachen, leiterförmig angeordneten Tüpfeln an der Gefäßwand gegen Markstrahlgewebe, von Tonerdekörpern im Blattfleisch und in der Rinde, von Armpallisadenparenchym, von Sekretorganen am Blattrand, von Hydathoden, von Einzelkristallen und Drusen in der Oberhaut des Blattes, von Spikularfasern, die sich vom Nervensklerenchym abzweigen, durch einfache, einzellreihige Haare und durch Hartbastgruppen der Achse, die durch verästelte Steinzellen verbunden sind. In morphologischer Hinsicht unterscheidet sich *Symplocos* von den Styracaceen unter anderem durch die kreisrunden, gewölbten, imbrizierten Kelch- und die stark imbrizierten, in der Knospe meist eine Kugel bildenden Kronblätter, das Vorkommen einer intrastaminalen Ringdrüse, die durch Verzweigung meist sehr große Zahl der Staubblätter und ihre kurzen Staubbeutel, die nach WARMING a. a. O., S. 30, Fig. 15 A epitropen unteren Samenknospen und die ganz oder größtenteils unterständige, meist mehrfächerige, weder geflügelte noch auch deutlich kantig nervierte Steinfrucht, aber nicht, wie GÜRKE behauptet hat, durch den unterständigen Fruchtknoten, da er oft nur halb unterständig ist, wie in den Styracaceen-Gattungen *Alniphyllum, Halesia* und *Pterostyrax*, auch nicht durch dessen vollständige Fächerung, da sich die Styracaceen-Gattungen *Bruinsmia, Alniphyllum* und

auch wohl *Halesia* ebenso verhalten, bei *Symplocos* hingegen nach WARMING a. a. O., S. 30 diese Fächerung nicht einmal vollständig ist.

Wie oben in Abschnitt 11 auf S. 69 mitgeteilt wurde, erklärte schon THWAITES 1854 die nunmehr den Linaceen angehörende Gattung *Ancistrocladus* für eine Verwandte von *Symplocos* und dieselbe Meinung äußerte ich auf S. 39 meiner Abhandlung „Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenalen" (Hamburg 1901). Ebendort auf S. 40 wies ich auch schon hin auf gewisse Übereinstimmungen zwischen *Symplocos* und den Ternstroemiaceen, welche letzteren gleich den ganzen Guttalen von Linaceen abstammen. Noch eingehender verglich ich *Symplocos* mit Ternstroemiaceen[1]) auf S. 72—73 meiner Abhandlung „Über die Verwandtschaftsverhältnisse bei ENGLER's Rosalen usw." (Hamburg 1903) und beide ebendort auf S. 68—73 mit den Rosaceen. Läßt sich nun auch ihre daraufhin von mir vorgenommene Vereinigung mit den Rosaceen nicht aufrecht erhalten, so stehen sie den letzteren doch nicht sehr fern, da ihre Stammeltern, die Linaceen, anscheinend durch die Escallonieen aufs engste mit den Saxifragaceen verbunden sind und von letzteren die ganzen Rosaceen abstammen dürften[2]), wenn nicht etwa die Potentilleen (ohne die Rubinen), die Cercocarpeen (ohne die Spiraeeen *Adenostoma* und *Coleogyne*) und die Sanguisorbeen besser von suria-neen- und balbisieen-artigen Geraniaceen abgeleitet werden. Da letztere durch die Oxalideen mit den Connaraceen und Leguminosen verwandt sind, die wiederum meist, auch von ENGLER, für Verwandte der Rosaceen angesehen werden, so wird sich überhaupt die ganze Ordnung der Rosalen (LINDL. 1833) nicht mehr aufrecht erhalten lassen und mit BARTLING's Gruinalen zu verschmelzen sein.

Bei dieser Erwähnung der Leguminosen sei von der Gelegenheit Gebrauch gemacht, die kurze Besprechung einer Pflanze einzuschalten, die ganz zweifellos in diese Familie gehört, trotzdem aber im Kew Index als Gen. inc. sedis bezeichnet, auch auf S. 583 von DE DALLA TORRE u. HARMSens Gen. Siphon. zu den Genera inc. sedis, ja auf S. 404 desselben Werkes sogar zu den Gentianaceen inc. sed. gestellt wird. Es ist das *Moullava* RHEEDE, Hort. Malab. VI (1686), p. 11, t. 6; ADANS. (*Almeloveenia* DENNST. 1818), die unter den in HOOK. f., Fl. Brit. Ind. II, 5 (1878) vorkommenden Leguminosen nach

---

[1]) HASSKARL stellt im Cat. hort. bog. alter (1844), S. 209 die Gattung *Dicalyx* LOUR. geradezu neben *Eurya* in die Familie der Ternstroemiaceen. Er gehörte zu denen, die die Verwandtschaft der Pflanzen nicht vom grünen Tische aus dekretiert, sondern in DIANA's grünen Jagdgefilden der Natur abgelauscht haben.

[2]) Siehe meine Bemerkungen über die Saxifragaceen in den Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 2—4.

RHEEDE's Beschreibung ihrer gelben Blüte, der unterwärts behaarten Staubfäden, der Hülse und nach ihrer Heimat nur zu der ebenfalls gelb blühenden *Wagatea spicata* DALZ.; WIGHT, Ic. VI (1853), p. 14, t. 1995 gehören kann. Die Wiedererkennung der Pflanze war allerdings durch eine Reihe offenbarer Irrtümer in RHEEDE's Beschreibung und Abbildung etwas erschwert. So beschreibt er die Pflanze als einen zwei Handbreiten dicken Baum, während sie nach WIGHT und nach BAKER bei HOOK. f. a. a. O., S. 260—261 ein Kletterstrauch ist. Wenn er ihr ferner nur fünf Staubblätter zuschreibt, so mag er vielleicht die fünf kürzeren übersehen haben. Ganz unrichtig ist natürlich auch, wie noch zum Überfluß aus einer der beiden Ähren in der Abbildung hervorgeht, die Angabe: „Flores .... longa serie surculorum foliaceorum summitate adhaerescunt." Auch dürfte es nur auf einem Irrtum beruhen, daß die Blätter in der Abbildung nicht doppelt, sondern nur einfach gefiedert sind.

Kehren wir nun wieder zurück zu den Symplocaceen, so sei als nächster Schritt zur Aufklärung ihrer Verwandtschaftsverhältnisse erwähnt, daß ich sie auf S. 68—70, 116 und 187 meines *Juliania*-Buches (1908; vgl. hier auch S. 15 u. 52) von Ternstroemiaceen ableitete und sie hinter diese in die Ordnung der Guttalen stellte. Wenige Jahre später wurde ich jedoch gewahr, daß sie in ihrem äußeren und inneren Bau mit den Linaceen noch viel mehr übereinstimmen, als mit den Ternstroemiaceen. Auf S. 167—168, 215 und der Stammbaumtafel IV meines Système phylétique (HAARLEM 12. Nov. 1912), in ELBERT, Die Sunda-Expedition II, S. 277 (Sonderabdr. am 2. XII. 1912), in den Meded.'s Rijks Herb. no. 14 (31. XII. 1912), S. 40 und in L. REINHARDT, Vom Nebelfleck zum Menschen, 2. Aufl. (1914) Stammbaumtafel der (nicht mehr aufrechtzuhaltenden) Ochnigenen leitete ich sie daher nicht mehr von Ternstroemiaceen ab, sondern neben ihnen und den übrigen echten Guttalen, zu denen auch die Ochnaceen wieder zurückzubringen sind, von ausgestorbenen Linaceen eines versunkenen ozeanischen Kontinentes[1]). Dabei zählte ich a. a. O. (Nov. 1912), S. 167—168[2]) schon mehrere wesentliche Unterschiede gegenüber den Ternstroemiaceen und eine ganze Anzahl von Übereinstimmungen mit den Linaceen auf. Während der Ausarbeitung der vorliegenden Abhandlung bin ich inzwischen mit letzterer Familie derartig genau bekannt geworden, daß ich bei den Symplocaceen kaum ein einziges Merkmal mehr zu finden weiß, das nicht auch bei Linaceen vorkäme, und zumal nach Einreihung von *Ancistrocladus* bei den letzteren auch die nur eine einzige Gattung umfassenden Symplocaceen nur noch als eine Sippe derselben betrachten kann.

---

[1]) Vgl. auch E. WARMING, Obs. sur la valeur syst. de l'ovule (Kopenhagen 1913), S. 31 und M. CHIRTOIU, Recherches s. l. Lacistémacées et les Symplocacées. Thèse. Genève 1918.

[2]) Auf S. 168 Zeile 2 muß es heißen Pericladium statt Hypanthium.

Mit Rücksicht auf die schon im Nov. 1912, S. 167—168 zusammengestellten Übereinstimmungen bedarf das hier keines weitläufigen Beweises mehr, doch mögen einige Ergänzungen zu meinen früheren Angaben hier immerhin doch dienlich sein. Vor der Entfaltung sind die Blätter von *Symplocos* zigarrenförmig umeinander gerollt, wie bei den Linaceen und vielen ihrer Abkömmlinge, z. B. Chlaenaceen, Lecythidaceen, Ternstroemiaceen, Ebenaceen, Marcgraviaceen, Guttiferen, Myrsinaceen und in der ihnen nahestehenden Gattung *Escallonia*. Die nach vorne gekrümmten, in ein kallös-drüsiges, abfallendes Spitzchen endenden Blattzähne von *Symplocos*-Arten[1]) gleichen denen von Ixonantheen, z. B. *Ochthocosmus*. Wie bei *Symplocos* fehlen die Nebenblätter auch den meisten Eulineen, den Houmirieen und *Ancistrocladus*. Die bei *Symplocos* vorkommende Abgliederung des Fruchtknotens vom Blütenstielchen (MART., Fl. bras. VII, Taf. 14; Meded.'s Rijks Herb. no. 14, S. 41) ist bei den Linaceen sehr verbreitet (vgl. z. B. *Reinwardtia*) und wurde hier schon von VELENOVSKY beobachtet. Die wie bei Ixonantheen und vielen Erythroxyleen s. ampl. oft kreisrunden, stark gewölbten, sich in der Knospe dachziegelig deckenden Kelchblätter sind nach MART., Fl. bras. VII, Taf. 10—13 (1856) häufig wimperzähnig, wie das auch bei den von Linaceen abstammenden Hippocrateaceen s. ampl. (auch *Lophopetalum* und *Ilex*-Arten) sehr häufig der Fall ist und unter den gleichfalls verwandten Escallonieen bei *Anopterus* und *Phyllonoma* vorkommt, in Form von kurzen drüsigen Zähnchen auch bei der Houmiriee *Saccoglottis amazonica*. Auch die durchaus noch nicht immer miteinander verwachsenen Kronblätter decken sich in der Knospe noch dachziegelig, wie bei vielen niederen Linaceen, z. B. *Ochthocosmus*, *Hebepetalum*- und *Erythroxylum*-Arten (siehe oben Abschnitt 8). Die zuweilen vorkommenden überzähligen, episepalen Kronblätter entsprechen vermutlich den episepalen Staminaldrüsen der Linaceen. Die Unterständigkeit des Fruchtknotens und die Verwachsung der Kronblätter untereinander und mit den Staubfäden beginnt auch schon bei *Ancistrocladus*. Mit einer weiteren gamopetalen Gattung werden die Linaceen im 16. Abschnitt bereichert, nämlich mit der Brexieen-Gattung *Roussea*. Aber auch die gamopetale Gattung *Desfontainea*, die gleich *Roussea*, *Aneulophus* und *Radiola* gegenständige Blätter hat, steht vielleicht den Brexieen und überhaupt den Linaceen noch näher als den Philadelpheen[2]). Bei *Symplocos lucida* sind die Staubblätter nach SIEB. et ZUCC., Fl. jap. I (1835), S. 55, Taf. 24 „intra petala calycis fauci vel annulo parvo affixa (vgl. *Erythroxylum*!) et simul cum petalorum basi subcohaerentia.. distincte pentadelpha", und wenn bei *Ixonanthes* und *Asteropeia* mehr als 10 Staubblätter

[1]) Vgl. z. B. Meded.'s Rijks Herb. no. 14 (1912), S. 41.
[2]) Vgl. Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 28—30.

vorkommen, so beruht das offenbar auch nicht auf echter Polystemonie, sondern auf Verzweigung. Bei *S. tetrandra, japonica, macrostachya* BRAND in ENGLER, Pflanzenr. 6 (1901), p. 36, fig. 4 und anderen Arten sind die Staubblätter episepal, gleich denen von *Indorouchera Contestiana,* den fruchtbaren der Eulineen und den dreiästigen von *Saccoglottis* subgen. *Schistostemon* (siehe oben Abschnitt 9). Bei *S. peruviana* BRAND l. c. (1901), p. 6 et 89 sind die Staubfäden drüsig papillös, gleich denen von *Humiria floribunda* (MART., Nov. gen. et sp. II, Taf. 199). Die Blütenstaubkörner scheinen nach MART., Fl. bras. VII, Taf. 8, 9, 11 u. 13 drei Längsfalten mit je einer Papille zu haben, gleich denen von *Erythroxylum*-Arten und *Vantanea obovata* (vgl. Abschnitt 9). Der intrastaminale Diskus von *Symplocos* (MART., Fl. bras. VII, Sp. 21—22, Taf. 10 u. 14; ENGLER, Pflanzenr. 6, Fig. 7 C) fehlt den Ternstroemiaceen nach SZYSZYLOWICZ in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 179 (1893) und auch den Styracaceen, kommt aber unter den Linaceen vor bei *Ixonanthes cochinchinensis,* Houmirieen und Irvingieen. *S. coccinea* HUMB. et BONPL., Pl. aeq. I (1808), p. 185, t. 52 hat nach S. 187 ein „ovaire infère, surmonté d'un disque épigyne composé de cinq tubercules", und bei den Irvingieen ist dieser Diskus durch 10 Längsfurchen gegliedert (siehe ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1, 1915, Fig. 358—362). Der Fruchtknoten von *S. phaeocladus* A. DC. ist nach MART., Fl. bras. VII, Sp. 32, Taf. 13 II, Fig. 3, 14 u. 15 genau ebenso von einem Schopfe aufrechter Haare gekrönt, wie der von *Humiria floribunda* (MART., Nov. gen. et sp. II, Taf. 199). Auch die Narbe des säulenförmigen Griffels ist häufig ganz ebenso rundlich gelappt (MART., Fl. bras. VII, Taf. 8—9) wie bei *Humiria.* Nachdem *Asteropeia* oben in Abschnitt 4 von den Ternstroemiaceen zu den Linaceen versetzt wurde, ist auch das Vorkommen von mehr als zwei Samenknospen in jedem Fach des Fruchtknotens von *Symplocos* keine in der Familie vereinzelte Erscheinung mehr. Nach WARMING, Obs. sur la valeur syst. de l'ovule (1913), S. 30 sind die unteren derselben hängend und epitrop, wie bei allen bisher besprochenen Linaceen mit Ausnahme von *Ancistrocladus,* unter den Ternstroemiaceen aber nur bei *Schima.* Allerdings haben sie nur noch ein einziges Integument, doch kann das für sich allein natürlich einer Einreihung der Gattung unter die Linaceen um so weniger im Wege stehen, als bei ihnen auch eine Reduktion des Knospenkernes von eusporangiaten zu leptosporangiaten Formen stattfindet und bei den verwandten Saxifragaceen fast alle Stufen der Rückbildung von dichlamydeisch eusporangiaten bis zu monochlamydeisch leptosporangiaten Samenknospen vorhanden sind. Der Funikulus ist zuweilen ziemlich lang, wie nach PIERRE, Fl. forest. Cochinch. IV, Taf. 281 auch bei *Hugonia montana* und bei *Indorouchera Contestiana.* Im oberen Teil des Fruchtknotens sind die Samenleisten nach WARMING a. a. O. parietal, was einen Übergang zu dem ungefächerten Fruchtknoten von *Ancistrocladus* bildet

und allerdings auch zu der Centralplacenta vieler Styracaceen und anderer Santalalen, falls diese Ordnung sich nicht von Hippocrateaceen s. ampl., sondern neben diesen unmittelbar von Linaceen, vielleicht aus der Verwandtschaft der Houmirieen, herleiten sollte. Auch bei den letzteren sind übrigens nach URBAN in MART., Fl. bras. XII, 2 Sp. 435—436 die „loculi superne sub anthesi ob septa incompleta saepius pervii". Die Frucht von *Symplocos* enthält nur einen einzigen mehr- oder durch Fehlschlagen der übrigen Fächer einfächerigen Steinkern, wie bei vielen Erythroxyleen s. ampl. Der im reichlichen Nährgewebe eingebettete Keimling hat ein langes stielrundes Stämmchen und kurze Keimblätter, genau wie bei den Houmirieen (vgl. MART., Fl. bras. VII, Taf. 8, 11 u. 14, XII, 2, Taf. 92 II; SIEB. et ZUCC., Fl. jap. I, Taf. 24; MART., Nov. gen. et sp. II, Taf. 198).

In den anatomischen Merkmalen unterscheidet sich *Symplocos* von den Ternstroemiaceen unter anderem durch die zu den Spaltöffnungen parallelen Nebenzellen, die einzellreihigen Haare und das Vorkommen von Sekreträumen (aber nur bei zwei Arten) und von Tonerdekörpern. Im übrigen mögen die 1912, S. 168 von mir aufgezählten anatomischen Verhältnisse hier nur noch durch folgendes ergänzt werden. Wie bei *Symplocos, Humiria* und *Saccoglottis* kommen auch bei *Irvingia, Ancistrocladus* und der Brexieen-Gattung *Roussea* Steinzellen im Grundgewebe der Zweigrinde vor. Dagegen lassen sich die Sekreträume von *S. adenophylla* und *S. glomerata* wohl kaum mit den Sekretinterzellularen von *Roussea* vergleichen. Das Pallisadengewebe des Blattes ist bei vielen Arten in Form von Armpallisaden ausgebildet, wie unter den Abkömmlingen der Linaceen bei *Lysimachia, Trientalis* und in der Ericaceen-Gattung *Saurauja.* Bei anderen Arten enthält es nach A. WEHNERT's Dissertation über *Symplocos* (München 1906), S. 17 quer gefächerte Zellen, wie sie unter den Abkömmlingen der Linaceen auch in der Convolvulaceen-Gattung *Ipomoea* vorkommen (siehe H. HALLIER in Bot. Jahrb. XVI, 1893, S. 499). Sehr verbreitet sind in letzterer Familie auch die für viele Linaceen und Ochnaceen charakteristischen stark gewölbten, längs und parallel geaderten oder gerippten Kelchblätter, so z. B. besonders deutlich ausgeprägt bei *Sticto-cardia tiliifolia.* Ferner erinnert die Convolvulaceen-Gattung *Lysiostyles* durch ihre papillösen, mit breitem Bindestück versehenen Staubblätter (siehe HALLIER a. a. O., S. 527 u. 574) noch sehr an *Humiria* und nach verschiedenen anderen Ableitungen hat sich in mir die Überzeugung befestigt, daß die Convolvulaceen neben den Columniferen (hier z. B. *Bixa, Cochlospermum, Ochroma* und die Dipterocarpaceen noch mit stark gewölbtem, imbriziertem Linaceen-Kelch), Sapotaceen[1]), Tubifloren, Campanulaten, Pri-

[1]) Vgl. hierüber H. HALLIER a. a. O., S. 486 Anm. und S. 5—29 meiner Abhandlung über die Tubifloren und Ebenalen (Hamburg 1901).

mulinen, Bicornes usw. aus Linaceen entstanden sind. Nach WEHNERT, S. 16 sind die Deckhaare mancher *Symplocos*-Arten warzig rauh, wie es unter den Abkömmlingen der Linaceen auch vorkommt in der Chrysobalanaceen-Sippe der Dichapetaleen (siehe SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot., 1899, S. 226, Fig. 46) und bei Convolvulaceen (siehe HALLIER, a. a. O., S. 489). Nach WEHNERT, S. 10 und 18 besitzen einige *Symplocos*-Arten am Blatt hydathoden-ähnliche Außendrüsen, die unter den Abkömmlingen der Linaceen in der Olacaceen-Gattung *Platea* ihresgleichen finden (siehe SOLEREDER, a. a. O., S. 232, Fig. 48 C). Nach WEHNERT, S. 10, 23 und 26 ist *Symplocos* reich an Gerbstoff, wie er nach WEHMER, Die Pflanzenstoffe (1911), S. 380 auch bei *Erythroxylum* und nach K. SCHUMANN in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pflanzenf. III, 6, S. 169 (1893) in der Linaceen-Sippe der Chlaeneen (siehe unten Abschnitt 23) vorkommt und unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. sehr reichlich auftritt bei den Lecythidaceen (siehe unten Hauptstück 13) und den Chrysobalaneen (siehe SOLEREDER a. a. O., S. 345 und RUMPH., Herb. amb. I, 1741, S. 172). Nach WEHNERT, S. 10 u. 20 sendet der Hartbastbelag der Blattnerven dreier *Symplocos*-Arten Zweige in das Blattfleisch hinein, wie es unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. nach SOLEREDER, a. a. O., S. 226 in der Chrysobalanaceen-Sippe der Dichapetaleen und nach HALLIER, a. a. O., S. 502—503 bei einigen ursprünglicheren Convolvulaceen vorkommt. Mit letzterer Familie (siehe HALLIER, a. a. O., S. 498—499) stimmt *Symplocos* nach WEHNERT, S. 22 auch durch das häufige und reichliche Vorkommen von Stärkekörnern im Blattfleisch überein. Das Holzparenchym bildet nach MOLISCH (siehe auch GÜRKE in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 166) tangentiale Binden, wie bei *Ixonanthes icosandra* und *Ancistrocladus*; ja bei *Irvingia Barteri* bildet es sogar fast die ganze Grundmasse des Holzes.

Nach diesen und den 1912 von mir angestellten Vergleichen scheint sich *Symplocos* im äußeren und inneren Bau zumal den Houmirieen zu nähern und also vielleicht nicht von südpazifischen Hugonieen abzustammen, sondern trotz seiner schon monochlamydeischen leptosporangiaten Samenknospen von mittel- und südamerikanischen Houmirieen. Nachdem also VAN ITALLIE das durch CADOR bei *Symplocos*-, *Villaresia*- und *Ilex*-Arten festgestellte Thein bei *Ixonanthes* nicht zu finden vermochte (siehe oben Hauptstücke 2 u. 9), lag es nahe, zu untersuchen, ob es nicht etwa bei Houmirieen (oder auch bei Brexieen) doch vorkommt. Auch in Blättern von *Aubrya gabunensis* BAILL. (Libreville: KLAINE no. 271; Kamerun: ZENKER no. 1677), *Humiria floribunda* MART. (Surinam: Boschbeheer no. 36 a) und *Saccoglottis amazonica* MART. (Rio Negro: MARTIUS) vermochte VAN ITALLIE es jedoch nicht nachzuweisen. Nach WEHMER, Die Pflanzenstoffe (1911), S. 593 enthalten zwei ostindische *Symplocos* einen roten Farbstoff, gleich dem Holz von *Erythroxylum*-Arten

und *Humiria balsamifera*. Schon AUBLET scheint übrigens, nicht voreingenommen durch künstliche Pflanzensysteme, sondern mit ungetrübtem Blick die lebendigen Erzeugnisse der freien Natur vergleichend, die Verwandtschaft von *Symplocos* mit den Houmirieen und den Guttalen erkannt zu haben, denn er stellt *Ciponima* (= *Symplocos*) und seine schwach gamopetale Gattung *Taonabo* (= *Ternstroemia*) zwischen *Houmiri* und *Vantanea* und läßt ihnen die Guttiferen-Gattungen *Caraipa* und *Mahurea* voraufgehen. Auch MIQUEL hat in seiner Fl. Ind. Bat. I, 2 (1859), S. 464—468 die Symploceen unmittelbar vor die Ternstroemiaceen, Camelliaceen und Ixonantheen gestellt.

Der Name der Familie braucht durch die Einbeziehung der Symploceen keine Änderung zu erleiden, da die letzteren ein Jahr später aufgestellt wurden, als A. DC.'s Lineen.

Von den Gattungen *Drupatris* LOUR., Fl. coch. I (1790), p. 314 und *Decadia* LOUR. l. c., p. 315 sagen BENTH. u. HOOK. in den Gen. pl. II, 2 (1876), S. 668: „ab auctoribus nonnullis ad *Symplocum* referuntur, sed descriptiones LOUREIRI haud conveniunt et genera valde incerta remanent." GÜRKE erwähnt in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 168 (1890) beide unter den zahlreichen Synonymen von *Symplocos*, nicht aber BAILLON in seiner Hist. des pl. XI (1892), S. 461 und auch nicht BRAND in ENGLER's Pflanzenr., Heft 6; ja in DE DALLA TORRE und HARMSens Gen. siphon. sind beide Namen überhaupt übersehen worden.

Nach LOUREIRO's Beschreibung kann nun aber *Drupatris* wegen des oberständigen Kelches und der kurzen Staubbeutel nicht etwa zu *Elaeocarpus*, wegen der Steinfrucht nicht zu den Metrosiderinen, wegen des Blütenstandes nicht zur Ternstroemiaceen-Gattung *Anneslea* WALL. gehören, sondern nur allein zu *Symplocos*. Daß der Kelch fünfspaltig, die Krone aber nur vierblättrig sein soll, ist natürlich nur ein vereinzelter Ausnahmefall oder ein Versehen LOUREIRO's. Da nun aber für die unmittelbar folgende Gattung *Decadia* der gleiche, auf S. 663 auch wieder unter *Dicalix* (*Symplocos cochinchinensis* SPENCER LE MOORE) wiederkehrende Eingeborenenname Cây deung und zwei zweifellos zu *Symplocos* gehörende Synonyme angegeben werden und ihre Rinde und Blätter zum Fixieren der Farbe von Webstoffen verwendet werden, so gehört auch diese Gattung ganz zweifellos zu *Symplocos*. LOUREIRO hat offenbar das Tragblatt mit den Vorblättern, wie auch bei *Dicalyx*, für einen ungleich dreiblättrigen Kelch, den Fruchtknoten aber infolgedessen für oberständig gehalten und die fünf Kelchlappen zur Krone gerechnet. Dieselbe Deutung des dreiblättrigen Kelches gibt auch SPENCER LE MOORE im Journ. of bot. LII (1914), S. 147 auf Grund der in Lissabon befindlichen von LOUREIRO eigenhändig benannten Belegstücke. Auch nach ihm gehört *Decadia* ganz zweifellos zu *Symplocos*, und zwar hält er sie für

S. syringoides BRAND. Letzterer ist nun zwar auf Ambon heimisch, doch ist es nur eine Zwergform (var. *syringoides* m.) des weitverbreiteten, auch schon von Tongking und Südchina bekanntgewordenen *S. ferruginea* ROXB. Von diesem sowohl wie von *S. spicata* ROXB. unterscheiden sich *Drupatris* und *Decadia* jedoch durch ihre eiförmigen, dreifächerigen Steinfrüchte, von dem mir u. a. aus Siam, Tongking und Cochinchina vorliegenden, mit dreifächeriger Frucht begabten *S. racemosa* ROXB. wiederum durch die geringere Zahl der Staubblätter. Nach ihren bleibenden, gekielten, behaarten Brakteen und Brakteolen, ihrer weißen Blumenkrone, ihren etwa 30 Staubblättern und ihren freudig grünen Laubblättern könnte *Decadia* vielleicht zu *S. theifolia* DON gehören, dessen Verbreitungsgebiet aber nach den vorliegenden Belegstücken und Literaturangaben zwischen Martaban und Westjava noch eine klaffende Lücke aufweist. Auf S. 223 seines Aufsatzes „Über Tonerdekörper im Pflanzenreiche" (Ber. deutsch. bot. Ges. XXII, 1904) kam übrigens auch RADLKOFER schon kurz auf *Decadia* zu sprechen.

Auch *Suringaria cambodiana* PIERRE (PIERRE no. 5153 mit einer Skizze der Blütenteile im Hb. Lugd.-Bat.), die im Kew-index zu den Myrtaceen und in DE DALLA TORRE et HARMS, Gen. Siph., S. 343 fragweise zur Lecythidaceen-Gattung *Barringtonia* gestellt wird, ist eine *Symplocos*-Art, leicht kenntlich an den fünf bis zur Hälfte miteinander verwachsenen, sich dachziegelig deckenden Blumenblättern, den fünf epipetalen Staubblattgruppen, der kragenförmigen epigynen Ringdrüse, dem dreifächerigen Fruchtknoten mit zahlreichen an ziemlich langen Nabelschnüren herabhängenden Samenknospen und dem langen, dünnen, in reichlichem Nährgewebe eingebetteten Keimling mit kurzen Keimblättern. Leider steht mir PIERRE's Beschreibung nicht zur Verfügung. Nach seinen Belegstücken und Zeichnungen ist es aber nicht nur eine neue Art, die demnach als *Symplocos cambodiana* (PIERRE 1886) zu benennen ist, sondern sogar der erste Vertreter einer ganz neuen Sektion, *Suringaria*, die sich von den Untergattungen *Epigenia* BRAND, *Hopea* CLARKE und *Microsymplocos* BRAND durch die stark miteinander verwachsenen Kronblätter, von *Eusymplocos* BRAND jedoch durch die nicht zu einem langen Rohre verwachsenen Staubfäden unterscheidet.

Schon auf S. 42 der Meded.'s Rijks Herb. no. 14 (31. XII. 1912) habe ich kurz darauf hingewiesen, daß BRAND's Einteilung der Gattung in ENGLER's Pflanzenreich, Heft 6 (1901) noch sehr viel zu wünschen übrig läßt. So sind z. B. *S. phyllocalyx* CLARKE (östl. Himalaja) und *S. japonica* A. DC., die er mit dem nordamerikanischen *S. tinctoria* L'HÉR. in seine Sektion *Palaeosymplocos* stellt, kaum mit diesem verwandt, sondern mit *S.* (subsect. *Lodhra*) *theifolia* D. DON (*S. laeviramulosa* ELM.!) von Britisch Indien, Java, Lombok und Mindanao. Auch noch eine andere durch BRAND bei *Palaeosymplocos* eingereihte Art, nämlich *S. crassifolia* BENTH. von Hongkong, hat übrigens schon

Miers zu *Lodhra* gestellt, und *S. setchuensis* Brand dürfte ebenfalls dahin gehören, da er nach Brand dem *S. japonica* ähnlich ist. Ferner stellt Brand *S. fasciculata* Zoll. und *odoratissima* Choisy in die Subsect. *Palura*, die nach ihm durch „semen et embryo (quoad nota) incurva" gekennzeichnet ist. In Koorders, Atl. Baumart. Java II, 8 (1914), Taf. 383, Fig. O ist aber der Keimling des ersteren schnurgerade; auch Koorders u. Valeton geben in ihren Bijdr. booms. Java VII (1900), S. 151 u. 153 für die erstere Art an „Same nicht gekrümmt" und „embryo rectus", auf S. 149 u. 150 für letztere „semen subrectum" und dem entsprechend versetzen sie auf S. 140 beide in die Subsect. *Lodhra*. Von den javanischen Arten bleiben also bei *Palura* nur *S. ferruginea* Roxb., *S. spicata* Roxb. mit Varietäten und *S. subsessilis* Choisy. Abgesehen von dem geraden Samen und Keimling unterscheidet sich *S. fasciculata* von diesen dreien auch in der ganzen Tracht, den zweizeiligen Blättern, im Blütenstande und in der Form des Steinkernes. Wenn er also mit ihnen durch seine urnenförmigen Steinfrüchte übereinstimmt, so scheint er doch nicht mit ihnen verwandt zu sein. Brand selbst scheint sich übrigens auch schon von den Mängeln seiner Anordnung der Arten überzeugt zu haben, denn in seinen Übersichten über die Arten der Philippinen (Phil. journ. sc. C. Bot. III, S. 1—10, IV, S. 107—110 und VII, S. 29—36) verzichtet er darauf, die Sektion *Bobua* noch weiter in die Unterabteilungen *Palura* und *Lodhra* zu gliedern.

13. Die **Lecythidaceen (Paranuss-** oder **Deckeltopfbäume).**

Von den echten Myrtinen unterscheiden sich die Halorrhagidaceen unter anderem durch das Fehlen des intralignären Weichbastes, das Vorhandensein von Nährgewebe im reifen Samen und die sitzenden Narben. Daher habe ich sie schon auf S. 40 meiner Abhandlung „Über Engler's Rosalen usw." (Hamburg 1903) aus dieser Ordnung entfernt. Ebendort auf S. 93—94 hob ich ferner hervor, daß auch die Lecythidaceen und Rhizophoraceen durch das Fehlen des intralignären Weichbastes abweichen, letztere auch durch das Vorkommen großer Nebenblätter und nährgewebehaltiger Samen. In dem Stammbaum auf S. 96 trennte ich daher beide Familien von den übrigen Myrtinen. Da sie und die Caryocaraceen von den echten Myrtinen nach van Tieghem auch noch durch tenuinuzellate Samenknospen abweichen, so stellte ich den letzteren diese drei Familien auf S. 219 und in der Stammbaumtafel IV meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) als Collateralen gegenüber. Auf S. 76—77 meiner Arbeit „Über Gärtner'sche Gattungen usw." (Groningen 1918) endlich sprach ich die Vermutung aus, daß die drei Familien überhaupt nicht zu den Myrtinen gehören und die Lecythidaceen vielleicht neben die Ternstroemiaceen zu den Guttalen zu stellen sind. Den schon früher erwähnten Ab-

weichungen der Lecythidaceen von den echten Myrtinen ist noch eine weitere sehr wichtige hinzuzufügen; ihre Staubfäden sind nämlich stets am Grunde ± zu einem Ringe oder einer Röhre verwachsen und bei den Barringtonieen, Napoleoneen und Lecythideen sind demselben wie bei *Ancistrocladus* und *Symplocos* die Kronblätter außen angewachsen. So konnte ich mich z. B. 1903 im botanischen Garten zu Peradeniya davon überzeugen, daß bei *Barringtonia* das Androeceum mit den Kronblättern als Ganzes abfällt; bei den Myrtaceen dagegen fällt jedes einzelne Staubblatt, wo sie nicht zu Bündeln verwachsen sind, stets für sich allein ab, eine punktförmige Narbe hinterlassend[1]). Von fast allen echten Myrtinen, im besonderen allen Myrtaceen unterscheiden sich die Lecythidaceen (und unter den Rhizophoraceen die Legnotideen) auch durch ihre meist kerbzähnigen Blätter.

Bei der Ausarbeitung des vorhergehenden Abschnittes über *Symplocos* fiel es mir nun auf, daß DESFONTAINES in den Mém. mus. hist. nat. VI (1820), S. 9 die Lecythidaceen-Gattung *Asteranthos* zu den Symploceen gestellt hat, daß die zu *Symplocos* gehörende Gattung *Suringaria* PIERRE von NIEDENZU in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 7, S. 33 (1892) und von DE DALLA TORRE u. HARMS fragweise zur Lecythidaceen-Gattung *Barringtonia* gestellt und daß *Baranda angatensis* LLANOS (Wälder bei Angat: LLANOS im Herb. Lugd.-Bat.) im Kew-index gleichfalls zu *Barringtonia* statt zu *Symplocos* (*oblongifolia* VIDAL!) gebracht wurde. Bei näherem Nachforschen wurde ich gewahr, daß diesen drei gleichsinnigen Irrtümern nicht etwa ein blinder Zufall, sondern ein offenbar richtiges Gefühl für Verwandtschaft zugrunde liegt und daß die Lecythidaceen der Linaceen-Gattung *Symplocos* noch viel näher stehen als den Ternstroemiaceen, also neben beiden aus Linaceen abzuleiten und hinter die letzteren zu den Gruinalen zu stellen sind. Im folgenden mag das durch Zusammenstellung einer Reihe mehr oder weniger wichtiger Übereinstimmungen noch etwas näher erläutert werden.

Schon in der ganzen Tracht und im besonderen durch ihre am Ende der Zweige schopfig zusammengedrängten, umgekehrt eilanzettlichen oder keilförmigen Blätter mit nach vorne gerichteten Kerbzähnen erinnern viele Lecythidaceen augenfällig an *Symplocos*-Arten, so z. B. *Barringtonia*- und *Gustavia*-Arten an *S. Lenormandiana* BRONGN. et GRIS und *S. Brandiana* SCHLECHTER von Neukaledonien, sowie auch an die Ternstroemiaceen-Gattung *Pyrenaria*. Bei *B. reticulata* MIQ., *spicata* BL., *Lecythis*-Arten usw. enden die Blattzähne in ein kallös-drüsiges, früher oder später unter Hinterlassung einer schwarzen punktförmigen Narbe abfallendes Dörnchen, ganz ebenso, wie bei Arten von *Symplocos*, *Indorouchera* und *Ochthocosmus* sowie vielen Abkömm-

---

[1]) Vgl. auch MIERS in Trans. Linn. Soc. Lond. XXX, 2 (1874), S. 157—158 und 173—174.

lingen der Linaceen, z. B. Ochnaceen und Celastraceen. *Napoleona Heudelotii* JUSS. hat auf der Unterseite des Blattes am Grunde zwei große und unregelmäßig nahe dem Rande zerstreut noch kleinere Drüsen, die an die Houmirieen erinnern und von denen zumal die kleineren unter der Lupe genau so wie bei *Ancistrocladus* und vielen Polygalinen, z. B. *Dichapetalum*-Arten, als kreisrunde, scharf umschriebene dunkle Augen hervortreten[1]). Die jungen Blätter von *Bertholletia excelsa* fand ich im Juni 1904 im botanischen Garten zu Peradeniya und die von *Foetidia mauritiana* LAM. und *retusa* BL. im Leidener Herbar zu einer zigarrenartigen Spindel umeinander gerollt, wie bei *Symplocos, Ancistrocladus,* Houmirieen, Chlaeneen und anderen Linaceen sowie bei zahlreichen ihrer Abkömmlinge und sonstigen Verwandten, z. B. Ochnaceen, Guttiferen, Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen, Ebenaceen, Myrsinaceen, Rhizophoraceen und *Escallonia. Couratari legalis* MART. und andere Arten haben den Blattglanz und die eigenartige dichte und feine schräge Queraderung vieler Hugonieen (z. B. *Indorouchera*), Ochnaceen, Thymelaeaceen, Vochysiaceen, Sapotaceen (z. B. *Sarcosperma* und *Isonandra lanceolata* WIGHT) usw. Nebenblätter fehlen den Lecythidaceen ebenso, wie *Symplocos, Ancistrocladus,* den bisherigen Humiriaceen und den meisten Eulineen. Die Blüten stehen, wie bei *Symplocos,* meist in einfachen Trauben oder auch, z. B. bei *Cariniana brasiliensis* CAS., in Rispen. *Foetidia, Couroupita, Bertholletia* usw. haben zwei Brakteolen unmittelbar unter dem Kelch, gleich *Symplocos*-Arten, anderen Linaceen und zahlreichen Abkömmlingen dieser Familie, z. B. Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen, Diapensiaceen, vielen Myrtaceen, Santalalen (Olacaceen, Cornaceen, Loranthaceen). Die Kelchlappen decken sich häufig in der Knospe dachziegelig und die Blütenknospen sind meist kugelig, wie bei *Symplocos* und anderen Linaceen. Zumal aber das schon oben geschilderte synandrische Androeceum und die ihm außen angewachsenen runden imbrizierten Kronblätter gleichen, abgesehen von der häufig vorkommenden, auf Verwandtschaft mit den Polygalinen (Chrysobalanaceen usw.) hindeutenden Zygomorphie, vollkommen denen von *Symplocos.* Ja bei *Couratari Uaupensis* und *Estrellensis* stehen die kurzen Staubfäden nach MARTIUS, Fl. bras. XIV, 1, Taf. 78 u. 81 auf der Innenseite des Staminalrohres ganz ebenso amphitheatralisch übereinander, wie nach KOORDERS, Atl. Baumart. Java, II, 8 (Okt. 1914), Taf. 390 bei *Symplocos* sect. *Cordyloblaste.* Ferner sind nach NIEDENZU in ENGLER und PRANTL, Nat. Pfl. III, 7, S. 34, Fig. 16 B u. E und 18 E (1892) die Staubfäden der Lecythideen „gewöhnlich bandartig, an der Spitze plötzlich zu einem dünnen, kurzen Faden verschmälert", wie nach

[1]) Über die Verbreitung solcher Drüsen vgl. Meded. Rijks Herb. 37 (1918), S. 55—56 und oben Abschnitt 11, S. 76—77.

BRAND in ENGLER, Pflanzenr. 6 (1901), S. 5, Fig. 2 H u. K die von *Symplocos martinicensis* und *pendula*. Die Staubbeutel sind meist kurz und an beiden Enden ausgerandet, wie bei *Symplocos*, anderen Linaceen und zahlreichen Verwandten derselben, z. B. Saxifragaceen, Rosaceen, Leguminosen, Cunoniaceen, Ternstroemiaceen, den meisten Myrtinen. Auch der intrastaminale Diskus ist nach NIEDENZU a. a. O., Fig. 11 C, 13 D u. H und 15 D—F u. I bei *Foetidia, Barringtonia* und *Napoleona* genau ebenso kragenförmig ausgebildet wie bei *Symplocos*-Arten, z. B. *S. glandulifera* nach BRAND a. a. O., S. 68, Fig. 7 C, *S. lanceolata* nach MARTIUS, Fl. bras. VII, Taf. 10 und *S.* (§. *Suringaria*) *cambodiana* (PIERRE) m. Desgleichen wiederholen sich in dem säulen- oder fadenförmigen Griffel mit meist kopfiger Narbe von *Foetidia*, den Barringtonieen und *Asteranthus*, dem in der ganzen Familie ± unterständigen Fruchtknoten und der Steinfrucht von *Foetidia* und *Barringtonia* nur Verhältnisse, die auch für *Symplocos* kennzeichnend sind, während die Samenknospen allerdings fast immer apotrop zu sein scheinen und noch zwei Integumente besitzen, im Gegensatz zu den epitropen, monochlamydeischen der Symploceen. Noch dichlamydeisch, doch schon leptosporangiat, wie bei den Lecythidaceen, sind aber nach VAN TIEGHEM die Samenknospen auch bei den Linaceen (auch den Erythroxyleen und den Brexieen) sowie unter ihren Verwandten bei den Zygophyllaceen, Oxalidaceen, Tremandraceen, Celastraceen, Ternstroemiaceen, Guttiferen und den meisten Ochnaceen. Mehr als zwei im Fach, wie bei den Lecythidaceen, sind auch vorhanden bei *Symplocos*-Arten und *Asteropeia*. Die Frucht ist bei *Foetidia*, den Barringtonieen und *Napoleona* von den bleibenden Kelchlappen gekrönt, wie bei *Ancistrocladus* und den meisten Symploceen. Der meist makropode, die ganze Samenhöhlung ausfüllende Keimling mit kleinen oder gänzlich fehlenden Keimblättern läßt sich leicht von dem langen, dünnen, mit nur kurzen Keimblättern versehenen und in reichliches Nährgewebe eingebetteten der Symploceen und Houmirieen ableiten. Bei *Planchonia* ist der Keimling hufeisenförmig gekrümmt, wie bei *Symplocos* subsect. *Palura*, und die Keimblätter der Sämlinge von *Couroupita guianensis* fand ich im Juni 1904 in Peradeniya lanzettlich, fiedernervig, den Laubblättern noch sehr ähnlich, wie bei den gleichfalls von Linaceen abstammenden Ebenaceen (*Diospyrus*) und Sapotaceen. Wenn das Staminalrohr in mehreren Gattungen der Lecythideen einseitig in ein zungenförmiges Band ausgezogen ist, wie bei *Acioa* und *Magnistipula*, so drückt sich darin eine gewisse Verwandtschaft mit den gleichfalls von Linaceen abstammenden Chrysobalanaceen, also Polygalinen, aus, die auch schon AUBLET aufgefallen zu sein scheint, denn in seiner Hist. Guian. II (1775), S. 698—725 und IV, Taf. 280—290 stellt er zwischen *Acioa* und die Lecythideen nur *Bombax*

und die Malvaceen, also Gewächse, bei denen die Kronblätter, wie bei den Barringtonieen, Lecythideen, Symploceen und *Ancistrocladus*, gleichfalls der Staubblattröhre außen angewachsen sind, vermutlich auch als Ausdruck einer Verwandtschaft mit Linaceen.

Gehen wir nun über zu den anatomischen Verhältnissen, so weisen auch diese deutlich darauf hin, daß die Lecythidaceen den Linaceen viel näher stehen als den echten Myrtinen. Von den letzteren unterscheiden sie sich nämlich sehr deutlich durch das Fehlen des intralignären Weichbastes und von allen mit Ausnahme einiger ihnen sicher nicht näher verwandter Melastomaceen durch die in der Rinde stets (bei *Petersia* wenigstens im Blattstiel) vorhandenen rindenständigen Gefäßbündel. Die letzteren finden sich unter den Linaceen bei *Erythroxylum*, *Aneulophus*, *Ancistrocladus* und *Strasburgera*, und unter den Abkömmlingen dieser Familie z. B. bei Guttalen (Ochnaceen, *Nepenthes* und *Drosophyllum*), *Tetratheca*, Turneraceen (*Piriqueta*), Caryophyllinen (Aizoaceen, Cactaceen, Polygonaceen, Chenopodiaceen und Plumbaginaceen), Santalalen (*Mastixia*, *Aralidium*, *Oreopanax* und Umbelliferen), Campanulaten SCOP. (Campanulaceen und Compositen). Weiterhin stimmen die Lecythidaceen mit allen oder einem Teil der Linaceen überein durch ihr einfach getüpfeltes Holzprosenchym, ihre einfachen Gefäßdurchbrechungen, ihr meist tangentiale Bänder bildendes oder gar die Grundmasse des Holzes zusammensetzendes Holzparenchym, ihren subepidermal oder doch sehr nahe unter der Rindenepidermis entstehenden Kork, ihren geschichteten Bast (wie bei *Erythroxylum suberosum*), das Vorkommen von wahrscheinlich lysigenen Gummigängen im Mark der Achse (lysigene Schleimräume bei den Irvingieen), die Sekretzellen im Blattfleisch von *Napoleona Heudelotii* JUSS. (bei *Ancistrocladus* und *Irvingia* im Grundgewebe der Rinde), das Vorkommen einzelliger oder wie bei *Symplocos* und *Vantanea obovata* einzellreihiger Deckhaare, die zum Spalte parallel gerichteten Nebenzellen der Spaltöffnungen von *Chytroma Idatimon*, die Einzelkristalle in der Blattoberhaut von *Chytroma*, den Reichtum an Gerbstoff (nach WEHMER auch bei *Erythroxylum* vorkommend). Nach SCHAER[1]), BOORSMA[1]) und WEHMER kommt bei *Barringtonia*, nach GRESHOFF im Kew bull. 1909, S. 413[2]) bei *Napoleona Whitfieldii* VAN HOUTTE und anderen Lecythidaceen, nach WEHMER, Die Pflanzenstoffe (1911), S. 521, 380 und 491 auch bei *Lecythis amara* AUBL., *Indorouchera Griffithiana* und Ternstroemiaceen Saponin vor. Ja sogar der bei

---

[1]) E. SCHAER in Vierteljahrschr. naturf. Ges. Zürich XLVI (1901), S. 1—21. BOORSMA in Bull. dep. agr. Indes néerl. XVI (1908); Bot. Centralbl. CX (1909), S. 511. — Beide Arbeiten werden von WEHMER unter den Lecythidaceen nicht erwähnt.

[2]) Ebenfalls von WEHMER noch nicht erwähnt.

allen untersuchten Symploceen festgestellte große Gehalt an Tonerde wird auch für eine Lecythidacee angegeben, nämlich nach WEHMER a. a. O., S. 521 für *Bertholletia excelsa* HUMB. et BONPL. Als einziger wesentlicher Unterschied bleiben demnach nur die meist zwischen drei Oberhautzellen eingekeilten Spaltöffnungen der Lecythidaceen, die also als ein nicht einmal durchweg beständiges Familienmerkmal angesehen werden könnten, wenn es nicht eben im folgenden Abschnitt durch Einbeziehung der Rhaptopetalaceen auch bei Linaceen auftreten würde.

Es mögen nun noch einige im Juni 1904 im botanischen Garten zu Peradeniya niedergeschriebene Aufzeichnungen folgen. Die Kronblätter von *Couroupita guianensis* sind dick und fleischig, gleichen aber in Form und Aderung gewissen Gartenrosen; sie sind rosenrot und auch am Rande in ganz derselben Weise zurückgerollt wie bei Teerosen, „La France" usw.; ihre Nervatur ist der des Laubblattes noch sehr ähnlich, nämlich gefiedert und die Fiedern nahe dem Rande netzförmig anastomosierend. Der Blütenstand ist eine einfache Traube wie bei *Barringtonia racemosa*; auch erinnert er sowie der Kelch, die Behaarung und das Androeceum stark an die Chrysobalanaceen-Gattung *Acioa*. *Bertholletia excelsa* hat Tannenbaumtracht mit wagerecht ausgebreiteten Ästen und an ihnen zweizeilig in einer wagerechten Ebene ausgebreiteten Blättern, gleich *Durio zibethinus*, *Cyathocalyx*, jungen Bäumen von *Cananga odorata*, zahlreichen anderen Anonaceen, *Myristica*- und *Diospyrus*-Arten, *Adinandra dumosa*, vielen Tiliaceen, Ulmaceen, *Duabanga* usw.; die Zweige sind schwach geflügelt oder zweischneidig kantig, wie bei der Magnoliacee *Eupomatia* (ENGL. u. PRANTL, Natürl. Pfl. III, 2, S. 39, Fig. 34), *Cananga odorata*, Dipterocarpaceen, manchen *Ardisia*- und *Alangium*-Arten, *Bartera* usw.

Auf S. 22 meiner Abhandlung „Über AUBLET's Gattungen unsicherer Stellung usw.", in den Meded.'s Rijks Herb. no. 35 (1918) vermochte ich *Coupoui* nicht aufzuklären. Zu meiner Verwunderung finde ich sie nun auf S. 36 von NIEDENZU's Bearbeitung der Lecythidaceen in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 7 (1892) als fragliches Synonym von *Gustavia* erwähnt. Zu dieser gehört sie aber nach ihren lang gestielten, am Grunde herzförmigen Blättern und ihrer nur einsamigen, am Scheitel mit fünf abstehenden Kelchzipfeln gekrönten Frucht ganz sicher nicht, eher schon zu *Symplocos*, doch ist mir keine amerikanische Art dieser Gattung mit so lang gestielten und großen Blättern und anscheinend so großer Frucht bekannt.

14. ENGLER's Unterreihe der **Scytopetalineen.**

Seine Gattung *Rhaptopetalum* stellte OLIVER im Journ. Linn. Soc. Lond., Bot. VIII (vorgetragen 1864, gedruckt 1865), S. 159, Taf. 12 ohne besondere Begründung in die Olacineen-

Sippe der Olaceen. Auch BENTH. u. HOOKER belassen sie in den Gen. pl. I, 3 (1867), S. 995 in derselben, bezeichnen sie aber als ein „Genus in ordine anomalum et Styracineis accedens staminibus ovulisque ∞“, wobei sie offenbar besonders *Symplocos* im Auge haben. PIERRE begründet auf dieselbe und auf seine neue Gattung *Scytopetalum* die nach ihm den Ternstroemiaceen verwandte, 1896 durch VAN TIEGHEM veröffentlichte Familie der Rhaptopetalaceen, der ENGLER in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl., Nachtr. (1897), S. 242 den totgeborenen Namen Scytopetalaceae und einen vorläufigen Platz bei den Columniferen gibt. DE WILDEMAN stellt die Rhaptopetalaceen in den Ann. mus. Congo, Bot. sér. 5, I, 1 (1903), S. 31—33, Taf. 17—18 zwischen die Loranthaceen und die Olacaceen.

In einer ausführlichen Abhandlung „Sur les Rhaptopétalacées“, Ann. sc. nat., bot., sér. 9, I (1905), S. 321—388, gibt VAN TIEGHEM zunächst eine kurze Übersicht über die Geschichte der Familie; sodann teilt er sie in zwei Sippen, nämlich die Oubanguieen mit *Oubanguia* BAILL. 1890 (einschl. *Egassea* PIERRE ed. DE WILDEM. 1903) und *Scytopetalum* PIERRE ed. ENGL. 1897 und die Rhaptopetaleen mit *Brazzeia* BAILL. 1886 (einschl. *Erythropyxis* PIERRE 1896) und *Rhaptopetalum* OLIV., welchen letzteren beiden ENGLER in den Bot. Jahrb. XLIII, 4 (1909), S. 374—377, Fig. A—U noch *Pierrina* hinzufügt. Nach dieser Einleitung werden im 1. und 2. Abschnitt die typischen Arten der 4 Gattungen genau beschrieben, die übrigen Arten nach ihren äußeren Unterscheidungsmerkmalen gekennzeichnet und der äußere und innere Bau der 4 Gattungen ausführlich geschildert. Im 3. Abschnitt werden dann die äußeren und inneren Merkmale der Familie zusammengestellt und diese wegen ihrer monochlamydeischen leptosporangiaten Samenknospen in die Ordnung der Transparieteae unitegmineae oder Solanineae seines nur auf wenige Merkmale gegründeten und durchaus künstlichen Systems und wegen ihrer Gamopetalie und ihres freien Fruchtknotens in seine Allianz der Solanalen eingereiht.

Seitdem ich mich von 1901 ab mit mehr Nachdruck der Ermittelung des wirklich natürlichen Systems und des Stammbaumes der Blütenpflanzen widmete, habe ich die Rhaptopetalaceen neben anderen Familien stets auch mit solchen verglichen, in denen ich später Abkömmlinge der vielleicht mit den Saxifragaceen zu vereinigenden Linaceen[1]) erkannte. So stellte ich sie auf S. 36, 37 und 41 meiner Abhandlung „Über die Tubifloren und Ebenalen“ (Hamburg 1901) in die letztere Ordnung neben die Ebenaceen, die ich auf S. 25, Anm. 1 der Meded.'s Rijks Herb. no. 27 (8. I. 1916) neben die Ternstroemiaceen und Marcgraviaceen zu

[1]) Über diese Vereinigung vgl. die Meded. Rijks Herb. 37 (30. XII. 1918), S. 2—4.

den von Linaceen abstammenden Guttalen versetzte und die von den Rhaptopetalaceen unter anderem durch in der Knospe gedrehte Kronblätter und noch dichlamydeische Samenknospen abweichen. Auf S. 76 meiner Arbeit ,,Über ENGLER's Rosalen, Parietalen, Myrtifloren usw." (Hamburg 1903) verglich ich *Rhaptopetalum* mit den Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen und Styracaceen, zu welch letzteren ich damals auch *Symplocos* noch rechnete. Auf S. 10 meines Schriftchens ,,Neue Schlaglichter auf das natürliche System der Dikotyledonen" (Gera-Untermhaus 1905) und auf S. 160 meines ,,Provisional scheme" im New Phytologist IV, 7 (Juli 1905) vereinigte ich die Rhaptopetalaceen mit den Olacaceen, die ich damals von Sterculiaceen ableitete, während sie in Wirklichkeit von Hippocrateaceen (einschl. Celastraceen und Aquifoliaceen) oder neben diesen, sowie den Brexieen, Houmirieen, *Ancistrocladus, Symplocos* usw. unmittelbar von Linaceen abstammen. Auch auf S. 19 und 193 meines *Juliania*-Buches (Dresden 1908) beließ ich sie noch in dieser Familie, die ich aber damals schon von Brexieen ableitete, welche letzteren nunmehr im zweitfolgenden Abschnitt von den Saxifragaceen zu den Linaceen versetzt werden. Ebenso stellte ich sie in JUST's Bot. Jahresb. XXXVI, 3 (1910), S. 221, Anm. 1, in den Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (28. II. 1911), S. 12, 16—20, auf S. 109 meiner Mitteilung ,,Sur le *Philbornea*" (Haarlem 1912) und auf S. 221 des ,,Système phylétique" (Haarlem 1912) zu den Olacaceen, aber in der letztgenannten Veröffentlichung leitete ich die Olacaceen schon neben den Ebenaceen und den Houmirieen ab von Linaceen, indem ich auf das bei letzteren, den von diesen abstammenden Ochnaceen, *Octoknema*, den gleichfalls von Linaceen abstammenden Polygalinen (bei *Diclidanthera* nach SOLEREDER ,,Einzelkristalle in besonderen, an der dem Nervensklerenchym zugekehrten Seite sklerosierten Zellen") und einem Teil der Rhaptopetalaceen (siehe a. a. O., 1912, S. 218) vorkommende Kristark hinwies.

Das letztere sowie andere Eigentümlichkeiten des inneren und äußeren Baues und die beim Niederschreiben dieser Abhandlung gewonnene gründlichere Kenntnis der Linaceen reiften nun in mir die Überzeugung, daß die Rhaptopetalaceen diesen noch viel näher stehen als den Olacaceen und daß ihre Verwandtschaft zu den letzteren vielleicht nicht einmal als ein Übergang von den Linaceen zu denselben aufgefaßt werden kann. Denn außer inneren Merkmalen (Kristark, geschichteter Bast, rindenständige Gefäßbündel usw.) unterscheiden sie sich von den Olacaceen z. B. durch ihre stets verzweigten Staubblätter,[1]) die in der Sippe der Rhapto-

[1]) VAN TIEGHEM sagt a. a. O. (1905), S. 366 von denselben: ,,Les nombreuses étamines procèdent donc de ramification et sont concrescentes à la base."

petaleen noch zahlreichen Samenknospen und, wenn man von den vermutlich zu den Olacaceen gehörenden Styraceen absieht, unter denen *Bruinsmia* und *Alniphyllum* auch noch vielsamige Früchte haben, durch das Vorkommen fachspaltiger Kapseln.

Außer dem Kristark schließen sich die Rhaptopetalaceen nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot., Erg. (1908), S. 53—54 noch an alle oder gewisse Linaceen durch ihre rindenständigen Gefäßbündel (wie bei *Erythroxylum, Aneulophus*, den Ancistrocladeen, *Strasburgera*, Ochnaceen, *Nepenthes, Drosophyllum, Tetratheca, Monotes*, Dipterocarpaceen, vielen Caryophyllinen, Melastomaceen, allen Lecythidaceen usw.; siehe oben S. 97), die oberflächliche Entstehung des Korkes, die Schichtung des Bastes in Hart- und Weichbast (wie bei *Erythroxylum suberosum* und den Lecythidaceen), die schmalen, nach VAN TIEGHEM, a. a. O. (1905), S. 331, 361, 374 und 383 im Weichbast nach außen fächerförmig verbreiterten Markstrahlen, welche neben den Schleimbehältern der Irvingieen, Chlaeneen, Strasburgeraceen, den verzweigten, mit den Kronblättern verwachsenen Staubblättern usw. auf eine sehr nahe Verwandtschaft mit den Columniferen (einschl. Dipterocarpaceen und Euphorbiaceen) hinweisen, die ziemlich reichliche Entwickelung des Holzparenchyms, ihr einfach getüpfeltes Holzprosenchym (wie bei *Reinwardtia* und den Lecythidaceen), ihre noch leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen (wie bei *Ixonanthes*, den Houmirieen und den Symploceen), ihre einzelligen oder nach VAN TIEGHEM a. a. O. (1905), S. 335 (von SOLEREDER übersehen) auch einzellreihigen Deckhaare (wie bei *Vantanea obovata*, den Barringtonieen und einigen Lecythideen; bei *Linum viscosum* und *Saccoglottis* nur einzellige, bei *Symplocos* nur einzellreihige), ihre Spikularfasern im Blattfleisch (wie bei *Erythroxylum*-Arten, *Hugonia montana, Irvingia, Saccoglottis, Symplocos* und der Lecythidaceen-Gattung *Asteranthus*), die nach VAN TIEGHEM, a. a. O., S. 345 allseitig verdickten Steinzellen im Grundgewebe der Rinde von *Scytopetalum* (wie z. B. bei *Humiria, Saccoglottis, Asteropeia* und *Symplocos*), das Vorkommen des oxalsauren Kalkes in Form von Einzelkristallen und nach VAN TIEGHEM, a. a. O., S. 362 u. 375 (von SOLEREDER übersehen) auch Drusen, den roten, violetten oder braunen Inhalt in Spaltöffnungsnebenzellen des Blattes (vgl. das rote Holz von *Erythroxylum* und *Humiria balsamifera*, sowie die Zellen mit gelblichem oder gelblich-rötlichem Inhalt in Rinde und Mark von *Erythroxylum Coca*), die U-förmig verdickten Korkzellen von *Rhaptopetalum* (wie bei *Vantanea obovata, Irvingia Barteri* usw.). Auf einem Mißverständnis aber beruht offenbar SOLEREDER's Angabe, daß „sich bei *Brazzeia* z. T. mit rotem Inhalt erfüllte Epidermiszellen finden". Denn VAN TIEGHEM spricht auf S. 362 nur von „grandes cellules bombées en dedans, dont un plus ou moins grand nombre, surtout en haut,

sécrètent cette substance colorée fortement par le carmin qu'on a signalée déjà dans le pétiole", und auf S. 369 schlechtweg von „nombreuses cellules sécrétrices". Wem genügend Blätter dieser dem Leidener Herbar noch fehlenden Gattung zur Verfügung stehen, der kann sich verdienstlich machen durch die Feststellung, ob auch hier, wie nach F. DRIESSEN bei *Symplocos* und *Memecylum edule*, die willige Annahme der roten Farbe auf der Anwesenheit größerer Mengen von Aluminium beruht. Im übrigen beschränken sich, wie bei den Lecythidaceen (siehe oben S. 98), so auch bei den Rhaptopetalaceen die Abweichungen von den Linaceen auf die eine, daß die Spaltöffnungen von drei Nebenzellen umkränzt sind, wie das unter den Abkömmlingen der Linaceen auch noch bei Violaceen, Guttalen (*Sauvagesia, Hypericum, Gordonia excelsa*), Melastomaceen, Bicornes (*Saurauja nepalensis*), Araliaceen, zahlreichen Tubifloren s. ampl. usw. vorkommt.

Auch in ihrem ganzen äußeren Bau stimmen die Rhaptopetalaceen dermaßen überein mit Linaceen, und zwar durch ihre verwachsenblättrige, dem Staminalrohr angewachsene Blumenkrone, die stockwerkartig übereinander stehenden Antheren von *Scytopetalum* (siehe ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl., Nachtr. 1897, S. 243, Fig. 51a B), den halb unterständigen Fruchtknoten von *Rhaptopetalum*, die mehreiigen Fruchtblätter der Rhaptopetaleen und die monochlamydeischen leptosporangiaten Samenknospen, die allerdings apotrop sind, wie die dichlamydeischen der Lecythidaceen, zumal mit den Symploceen, daß man sie unbedingt von den Santalalen und den Columniferen zu den Gruinalen = Rosalen versetzen und zum mindesten in die unmittelbare Nachbarschaft der Linaceen und Lecythidaceen stellen muß. Zur Erleichterung der Gesamtübersicht über das System der Dikotyledonen scheint es mir aber zweckmäßiger, die nur 5 Gattungen umfassende kleine Familie in eine Sippe der ersteren umzuwandeln und bei ihnen neben den erweiterten Erythroxyleen, den Ancistrocladeen und den Symploceen einzureihen. Der Name Rhaptopetaleae hätte dabei der ein Jahr vor ENGLER durch VAN TIEGHEM veröffentlichten ganzen Gruppe zu verbleiben und des letzteren Ouban-guieen und Rhaptopetaleen wären, zu Untersippen erniedrigt, als Oubanguiinen und Rhaptopetalinen zu bezeichnen. Nach der Vorwegnahme dieses Ergebnisses mag es nunmehr auch durch Vergleich der exomorphen Merkmale im einzelnen begründet werden.

Gleich den Ancistrocladeen und vielen Hugonieen sind auch manche Rhaptopetaleen, z. B. *Brazzeia scandens* und *Br. biseriata*, Klettersträucher. Durch das oberseitige Herablaufen der Blattstiele haben die jungen Stengelglieder oberseits einseitig zwei Kanten mit einer Rinne dazwischen (vgl. z. B. *Rh. sessilifolium* ENGL. in THONNER, Blüten-

pfl. Afr., 1908, Taf. 96), wie unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. bei *Vaccinium Myrtillus* und *Alangium*-Arten, wo aber durch das Herablaufen beider Seitenränder der Blattstiele auch auf der Unterseite des Zweiges zwei solcher Kanten vorhanden sind. Im Leidener Herbar liegt übrigens eine 1896 von ZENKER bei Bipinde in Kamerun gesammelte Pflanze (no. 1096), die ich abgesehen von den anscheinend nicht dazu gehörenden Blüten für eine Rhaptopetalee halte und die auch auf der Unterseite der Zweige die herablaufenden Blattstielkanten hat. Auf der Unterseite des Blattes hat sie die für *Ancistrocladus* und manche Abkömmlinge der Linaceen, z. B. Chrysobalaneen, Dichapetaleen, Ebenaceen, charakteristischen dunklen, augenförmigen Drüsen, die den Anschluß der Rhaptopetaleen an die Linaceen noch weiter befestigen würden, falls meine vorläufige Bestimmung sich als richtig erweisen sollte. Die wechselständigen Blätter der Rhaptopetaleen und auch dieser ZENKER'schen Pflanze entbehren der Nebenblätter, wie bei *Ancistrocladus, Symplocos, Radiola, Linum*-Arten, manchen Houmirieen und den Lecythidaceen. Die von *Rh. sessilifolium* ähneln auch in ihrer Form denen von Lecythidaceen, die von anderen Arten mehr denen von *Hugonia*-Arten oder von Irvingieen. In der Zweigknospe sind die von *Rh. sessilifolium* zu einer Zigarre umeinander gerollt, wie bei den Linaceen und zahlreichen ihrer Abkömmlinge. *Scytopetalum*? sp. ZENKER no. 3775 hat an den Blattzähnen je einen hinfälligen kallös-drüsigen schwarzen Linaceen- und Ochnaceen-Mukro. Die Blüten von *Scytopetalum* und *Brazzeia* (VAN TIEGHEM a. a. O., S. 363) stehen in einfachen Trauben, die von *Oubanguia* in Rispen, wie bei den Irvingieen, Ancistrocladeen, vielen Symploceen und den meisten Lecythidaceen. Kelch und Krone sind meist ± polymer, wie bei der Lecythidaceen-Gattung *Asteranthus*. Der Kelch ist gamosepal, wie bei Houmirieen, *Symplocos* usw., und bleibend, wie z. B. bei *Erythroxylum, Symplocos,* den Lecythidaceen. Die verwachsenblättrige Blumenkrone teilen die Rhaptopetaleen nicht nur mit *Symplocos,* sondern auch mit *Ancistrocladus, Roussea,* manchen Argophylleen, den Pentaphylaceen und den Napoleoneen, die Verwachsung der Staubblattröhre mit den Kronblättern gleichfalls auch mit *Ancistrocladus,* Lecythidaceen usw. Die bei den Linaceen so häufige gelbe Farbe der Kronblätter findet sich auch bei *Oubanguia laurifolia* und *Tholloni, Scytopetalum* (auf der Außenseite) und *Rh. Tholloni* (nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 326, 327, 348 und 372), doch auch weiße oder rote Blüten kommen vor (VAN TIEGHEM, S. 328, 342, 353, 358 und 370), wie bei *Symplocos*; weiß sind sie auch bei *Ixonanthes cochinchinensis, Radiola* und *Linum*-Arten, rot bei *Linum*- und zwei *Ancistrocladus*-Arten. Die große Zahl der Staubblätter dürfte ebenso, wie bei *Ixonanthes*- und *Asteropeia*-Arten, den bisherigen Houmirieen, den Symploceen und Lecy-

thidaceen, auf Verzweigung eines oder zweier einfacher Kreise beruhen. Die langen Staubbeutel der Rhaptopetalinen springen nur unter dem Scheitel mit kurzen Schlitzen auf, gleich denen der Lecythidaceen-Gattung *Gustavia*. Sollten die Brexieen sich nicht auf die Dauer von den Escallonieen trennen lassen, unter denen *Anopterus* nach BAILLON, Hist. pl. III (1872), S. 360 mit den meisten Linaceen durch hängende epitrope Samenknospen übereinstimmt, und sollten die letzteren mithin unter die Saxifragaceen, die Rosalen unter die Gruinalen aufzunehmen sein (siehe unten Abschnitt 16), dann würden sich die noch nicht scharf abgesetzten, sondern allmählich in den Staubfaden übergehenden Staubbeutel von *Scytopetalum* und *Brazzeia* mit denen der Escalloniee *Tetracarpaea* vergleichen lassen. Es wäre sehr zu wünschen, daß festgestellt würde, ob die bisher anscheinend noch nicht näher untersuchten Samenknospen dieser noch apokarpischen und noch zwei Kreise fruchtbarer Staubblätter besitzenden Gattung im Gegensatz zu denen von *Escallonia* noch dichlamydeisch und eusporangiat sind, wie bei *Itea* und *Strasburgera* (nach VAN TIEGHEM), und ob die Gattung also vielleicht den gemeinsamen Stammeltern der Linaceen und der Saxifragaceen noch nahe steht. Vielleicht würde es sich auf diese Weise auch erklären, weshalb Blütenstaubkörner mit Keimporen nicht in Falten, sondern frei auf der Oberfläche, wie sie nach VAN TIEGHEM, a. a. O. (1905), S. 337, 349, 365 und 378 allen Rhaptopetaleen zukommen, zwar anscheinend noch nicht bei anderen Linaceen gefunden wurden, wohl aber nach H. FISCHER, Beitr. vgl. Morph. Pollenkörner (Breslau 1890), S. 61 bei *Itea*, Körner mit rundlichen Austrittsstellen nach FISCHER a. a. O., S. 28 bei *Ribes*. Ein intrastaminaler Diskus fehlt den Rhaptopetaleen ebenso, wie auch den meisten übrigen Linaceen. Der Fruchtknoten ist nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 338, 350, 367 u. 379 über den Anheftungsstellen der Samenknospen ungefächert; auch bei manchen Lecythidaceen und nach WARMING (1913) bei *Symplocos* ist der obere Teil der Scheidewände unvollständig und bei *Ancistrocladus* scheint der Fruchtknoten nicht durch Verkümmern von Fruchtblättern, sondern nur durch Unterbleiben jeder Scheidewandbildung gänzlich ungefächert zu sein. Außerdem ist er in letzteren drei Pflanzengruppen noch viel vollständiger als bei *Rhaptopetalum* unterständig. In jedem Fache desselben befinden sich bei *Scytopetalum* nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 350 zwei hängende lange und dünne Samenknospen, wie bei *Ixonanthes*, der unten in Abschnitt 19 zu den Linaceen zu versetzenden Gattung *Sladenia* und anderen Angehörigen der Familie; bei den Rhaptopetalinen aber sind ihrer noch mehr vorhanden, wie auch bei *Asteropeia*, *Symplocos*-Arten und Lecythidaceen. Das Raphebündel ist nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 351 u. 386 verzweigt, wie nach WARMING zuweilen auch bei *Symplocos*[1]). *Oubanguia* und *Braz-*

[1]) Über die Verbreitung dieser Erscheinung vgl. S. 73—74 meiner Arbeit „Über GÄRTNER'sche Gattungen usw." (1918) und MIERS über Clusiaceen in den Trans. Linn. Soc. London XXI, 4 (1855), S. 243—258, Taf. 26.

zeia haben noch eine fachspaltige Kapsel, gleich den im 16. Abschnitt zu behandelnden Brexieen *Ixerba* und *Tribeles*, während sie bei den Ixonantheen und den meisten Eulineen zugleich auch scheidewandspaltig ist. *Scytopetalum* und *Rhaptopetalum* haben aber schon eine Steinfrucht, gleich den Erythroxyleen (einschl. Hugonieen, Houmirieen, Irvingieen), Ancistrocladeen und Symploceen. Auch sind in diesen beiden Gattungen nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 351 u. 380 Samenschale und Nährgewebe gefurcht, wie bei *Ancistrocladus* und den möglicherweise auch zu den Linaceen gehörenden Gattungen *Brachynema* und *Rhopalocarpus*. Bei *Oubanguia laurifolia* VAN TIEGHEM ist es nach DE WILDEMAN in Ann. Mus. Congo, Bot. sér. 5, I, 1 (1903), S. 31, Taf. 17, Fig. 14 „aequabile" und auch bei *Brazzeia congoensis* BAILL. nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 353 „bilamellé", wie unter den Abkömmlingen der Linaceen bei vielen Olacaceen, *Strychnos*, und nach H. WRIGHT in Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya II, 2 (1904), S. 135 u. 137 bei *Diospyrus ovalifolia* WIGHT und *montana* ROXB. Der Keimling ist makropod, d. h. er hat ein langes stielrundes Stämmchen, wie bei den bisherigen Houmirieen, den Symploceen und vielen Lecythidaceen. Die Keimblätter sind groß, dünn, blattartig, bei *Rhaptopetalum sessiliflorum* ENGL. herzförmig und fiedernervig, wie bei manchen Lecythidaceen, und die Spitze des Stämmchens ragt bei dieser Art nach einer Zeichnung im Berliner Herbar in die Samenschale hinein, wie unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. bei manchen Loranthaceen (*Eubrachium brasiliense* EICHL. nach ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 1, S. 191, Fig. 131 K), *Strychnos* (ebenda, IV, 2, S. 38, Fig. 20 J u. M) und *Diospyrus quaesita* (nach H. WRIGHT a. a. O.), doch anscheinend auch bei der Linacee *Symplocos japonica* A. DC., von welcher SIEB. und ZUCC. in der Fl. jap. I (1835), S. 56 sagen: „radicula ad hilum ex albumine subprominula". Bei *Oubanguia laurifolia* VAN TIEGH. sind die blattigen Keimblätter nach einer von PIERRE vervielfältigten und verteilten Skizze spitz eiförmig und handnervig, wie bei *Strychnos* und nach WRIGHT a. a. O. bei *Diospyrus quaesita*[1]). Das Verbreitungsgebiet der kleinen Pflanzengruppe ist beschränkt auf das tropische Westafrika, gleich demjenigen der Erythroxyleen-Gattung *Aubrya*.

15. **Brachynema** (haud GRIFF.) BENTH.

Da diese Gattung in manchen äußeren und inneren Merkmalen mit den Rhaptopetaleen übereinstimmt, so soll auch sie hier kurz besprochen werden, obgleich die 1902 in Berlin[2])

---

[1]) Siehe auch S. 118 meines *Juliania*-Buches (1908).

[2]) Auf dieser Pfingstfahrt von Hamburg nach Berlin begann ich damit, den „Vorläufigen Entwurf des natürl. (phylogen.) Systems der Blütenpflanzen" niederzuschreiben, der im folgenden Jahre im Bull. herb. Boiss. 2, III, S. 306—317 veröffentlicht wurde.

und 1908 u. 1911 im Münchener Herbar gesehenen Belegstücke nur sehr mangelhaft sind und die Stellung der Gattung im System daher noch nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden konnte.

Bentham stellte sie in den Trans. Linn. Soc. London XXII, 2 (1857), S. 125—126, Taf. 22 auf als zweifelhafte Ebenacee, und denselben Platz hat sie auch noch in Benth. et Hook., Gen. pl. II, 2 (1876), S. 666, bei Gürke in Engl. u. Prantl, Nat. Pfl. IV, 1, S. 165 (1890), in de Dalla Torre et Harms, Gen. Siphon., S. 395 (neben der echten Ebenaceen-Gattung *Rhaphidanthe*; vgl. Hook., Ic. Taf. 3030) und in Solereder's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 583, 585 u. 586, obgleich schon Hiern und Baillon in der Hist. pl. XI, S. 224, Anm. 4 sie mit Recht aus der Familie ausgeschlossen haben.

Nach einem kurzen Vergleich mit Malvalen und Ebenalen auf S. 46—47 meiner Arbeit „Über Engler's Rosalen usw." (Hamburg 1903) wurde ich 1905 aufmerksam auf allerhand Übereinstimmungen der Gattung mit Rhaptopetaleen und Olacaceen und stellte sie daher seitdem neben die ersteren in letztere Familie, so im „Provisional scheme" (Juli 1905), S. 160, in „Neue Schlaglichter" (Juli 1905), S. 10, dem *Juliania*-Buch (1908), S. 68, 106, 118 u. 193, den Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 17, dem „Système phylétique des Angiospermes" (1912), S. 221.

Um aussichtslosen Vergleichen von anderer Seite vorzubeugen, sei hier zunächst darauf hingewiesen, daß sich die Gattung von den Violaceen unter anderem unterscheidet durch die hochgradige Gamosepalie, die Gamopetalie und den gefächerten Fruchtknoten, von den Polygalaceen-Gattungen *Diclidanthera* und *Xanthophyllum* durch Gamosepalie, Haplostemonie, die tiefe Insertion der untereinander freien Staubblätter und die fast sitzende Narbe, von der Chrysobalanaceen-Sippe der Dichapetaleen durch Gamosepalie, von den Papayaceen, an die das Blatt, die Blumenkrone und das gefächerte Mark etwas erinnern, durch den Becherkelch, die eineiigen Fruchtblätter, durch Frucht und Samen, von diesen allen aber zumal durch den inneren Bau.

Die Blattstiele laufen kantig an den Zweigen herab, wie bei den Rhaptopetalen, *Argophyllum* und *Colmeiroa* (siehe unten Hauptstück 16). Im Oktober 1911 habe ich in München aufgezeichnet, daß abgefallene deutliche Nebenblätter gleich denen von *Antidesma* locker an dem dortigen Exemplar hängen, aber keine Stipularnarben wahrzunehmen waren. Sollte die Pflanze wirklich Nebenblätter haben, so würde sie darin zwar von den Rhaptopetaleen und allen Olacaceen abweichen, aber mit den meisten anderen Linaceen übereinstimmen. Vielleicht aber handelt es sich nur um Knospenschuppen oder von benachbarten Bäumen zugewehte Nebenblätter. Von denen der Rhaptopetaleen und anderen Linaceen weichen die großen, dünn krautigen, *theobroma*-, *cola*- und *sterculia*-

artigen Blätter zumal durch den langen, am unteren und oberen Ende mit Gelenkpolster versehenen Blattstiel sehr stark ab und auch den großen Blättern mancher Phytocreneen gleichen sie nur wenig. Dagegen sagt BENTHAM a. a. O., S. 125 vom Blattrande: „the principal nerves often emit a small lateral branch terminating in a gland on the margin itself." Solche kallösdrüsigen, schließlich abfallenden Stachelspitzchen sind aber bei den Linaceen und ihren Verwandten bekanntlich sehr verbreitet, so z. B. bei Rhaptopetaleen, *Symplocos, Ochthocosmus, Ixerba, Anopterus, Tetracarpaea,* Ochnaceen, Ternstroemiaceen, den erweiterten Hippocrateaceen. Die Blüten stehen in Büscheln am alten Holz, wie bei den Rhaptopetalinen. In dem mit der langen, engen Blumenkrone und dem Fruchtknoten isomeren becherförmigen, kurz fünfzähnigen Kelch stimmt die Gattung gut mit den Rhaptopetaleen überein, aber die Krone ist bei diesen nach VAN TIEGHEM bis zur Spitze gamopetal und reißt ± unregelmäßig in Lappen auf, während bei *Brachynema* auf der Röhre fünf in der Knospe gedreht-klappige, darnach sternförmig ausgebreitete eilanzettliche Zipfel stehen. Auch weicht *Brachynema* durch die fünf unverzweigten und untereinander freien Staubblätter, die fast sitzende Narbe und die in jedem Fache einzeln stehenden, nicht wie bei Rhaptopetaleen und Olacaceen lang gestielten, sondern wie bei Sapotaceen und *Monotes* dem Innenwinkel amphitrop ansitzenden Samenknospen ab. Ferner fanden BENTH. u. HOOKER (a. a. O., S. 666) „in flore nuper examinato 4 tantum loculos", was mehr mit *Ximenia,* die auch den kurz gezähnten Becherkelch besitzt, und mit *Emmotum* übereinstimmen würde. Die zebraartig dunkel geringelte Kronröhre läßt sich vielleicht vergleichen mit der von *Rhaptopetalum coriaceum,* die VAN TIEGHEM a. a. O. (1905), S. 370 u. 377 als „rose piquetée de blanc" beschreibt. Dagegen gleichen die innen gekielten und jederseits des Kieles mit einer Reihe schräg abstehender Haare versehenen Zipfel wieder mehr den Kronblättern von Olacaceen, wie z. B. *Mappia pittosporoides* OLIV. (HOOK., Ic. Taf. 1762), *Ximenia, Ptychopetalum, Icacina* und zumal *Emmotum* (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 1, Fig. 150 u. 152, III, 5, Fig. 139 H u. N), doch auch denen der nicht nur mit *Marquesia, Afrostyrax* und *Hua,* sondern auch mit den bisherigen Houmirieen verwandten Gattung *Monotes* (ENGL. u. PRANTL III, 6, Fig. 128 B u. C), die vielleicht die Linaceen mit den Dipterocarpaceen und Tiliaceen verbindet. Außerdem zeigt sich aber an dieser Kronröhre noch ein ganz besonders wichtiges, ja vielleicht mit entscheidendes Merkmal, indem ich im Juli 1908 in München aufgezeichnet habe, daß sie anscheinend fleischig ist und außen interpetale Längsfurchen hat; hierin stimmt sie also sehr auffallend mit den Oubanguiinen überein. Die Staubfäden sind am Grunde der Krone angewachsen, wie bei den Ancistrocladeen, Symploceen, Lecythidaceen, Rhaptopetaleen, Penta-

phylaceen (siehe unten Abschnitt 18), den meisten Galaceen (Abschnitt 22), manchen Argophylleen (Abschnitt 16), vielen Olacaceen, Columniferen usw., ferner breit bandförmig und gegen den Staubbeutel hin zugespitzt, wie bei *Ancistrocladus*, Brexieen, *Tribeles* (Abschnitt 16), *Sladenia* (Abschnitt 19), *Kurrimia*, Olacaceen usw. Auch die zugespitzten Staubbeutel gleichen denen der Brexieen. Wie bei *Roussea*, *Tribeles*, *Donatia*, den Guttalen-Gattungen *Parnassia* und *Nepenthes* und den meisten Sapotaceen sind sie extrors (nach BENTH. u. HOOK. freilich intrors). Die Frucht ist eine auf dem schüsselförmigen Kelch sitzende einsamige Steinfrucht, wie bei *Scytopetalum*, *Rhaptopetalum* und Olacaceen. BENTHAM zufolge vergrößert sich der Kelch nach der Blüte, wie z. B. auch bei *Ancistrocladus* und den Olacaceen *Heisteria*, *Aptandra*, *Ongokea* und *Olax*. Samenschale und Nährgewebe sind gefurcht, wie bei denselben beiden Rhaptopetaleen-Gattungen, *Ancistrocladus*, *Rhopalocarpus*, vielen Olacaceen, Araliaceen, Ampelidaceen, und die Furchen anscheinend auch mit den eigenartigen Rhaphefasern der genannten Rhaptopetaleen ausgefüllt.

Wie im äußeren, so nähert sich *Brachynema* auch im inneren Bau am meisten den Rhaptopetaleen und zumal den Oubanguiinen. Gleich diesen hat es Kristarkzellen mit Einzelkristallen in der Endodermis (?) der Blattnerven und der Zweige, die freilich auch bei der vielleicht zu den Olacaceen gehörenden Gattung *Octoknema* (nach ENGLER, Pflanzenw. Afr. III, 1, S. 88, Fig. 52 P mit einem Keimling wie z. B. bei der Icacinee *Villaresia mucronata* in ENGL. u. PRANTL III, 5, Fig. 136 I) und sonst unter den Abkömmlingen der Linaceen bei Ochnaceen, Polygalaceen (*Diclidanthera*) und der Buxacee *Pachysandra procumbens* vorkommen, hat es ferner bifacialen Blattbau, Spaltöffnungen mit drei Nebenzellen (wie auch bei den meisten Lecythidaceen; siehe oben S. 98) und nur auf der Unterseite des Blattes, ausschließlich leiterförmige Gefäßdurchbrechungen, schmale (bis vierreihige) Markstrahlen, isolierte Bastfaserbündel im Perizykel, Steinzellen im Grundgewebe der Rinde und keine Drüsenhaare. Das Mark ist durch Querplatten aus Steinzellen gefächert, bei den Rhaptopetaleen hingegen nach VAN TIEGHEM a. a. O. (1905), S. 383 gleichmäßig verholzt. Im äußeren Teil der primären Rinde finden sich weitlumige, mit blutrotem Inhalte erfüllte Zellen, die in axiler Richtung reihenweise angeordnet sind und sich vielleicht vergleichen lassen mit den zum Teil mit rotem Inhalt erfüllten Oberhautzellen von *Brazzeia*, den einen violetten oder braunen Inhalt führenden Spaltöffnungsnachbarzellen von *Oubanguia*, *Rhaptopetalum* und *Brazzeia*, den Zellen in Rinde und Mark von *Erythroxylum Coca* mit gelblichem oder gelblich-rötlichem Inhalt, den in Längsreihen angeordneten Sekretzellen der primären Rinde von *Pachysandra procumbens* und den mit gelblichem Sekret erfüllten Zellen des Pallisadengewebes der

Buxacee *Simmondsia californica*, denn auch die letztere Familie halte ich jetzt für näher verwandt mit den nebeneinander von Linaceen abstammenden erweiterten Hippocrateaceen und Oleaceen (vgl. z. B. den Blütenstand von *Pachysandra, Buxus, Forsythia, Forestiera* und *Jasminum nodiflorum*, die Flügelfrucht von *Fraxinus, Plenckia* und auch der Rhamnaceen-Gattung *Ventilago*, die freien Griffel von *Osmanthus*, die ölhaltigen Samen von Oleaceen, *Mastixia, Cornus, Evonymus* und Hippocrateaceen), als mit den Hamamelidaceen. Abgesehen davon, daß die Tüpfelung der Gefäße bei den Rhaptopetaleen noch nicht vollständig bekannt zu sein scheint, besteht also die einzige wesentliche Verschiedenheit in dem bei *Scytopetalum* nach ENGLER einfach, bei *Brachynema* nach SOLEREDER wie bei anderen Linaceen behöft getüpfelten Holzprosenchym. Gegen Markstrahlparenchym sind die nicht weitlumigen Gefäße des letzteren mit großen einfachen elliptischen Tüpfeln versehen, wie bei der Olacacee *Cathedra rubricaulis* MIERS, aber wenigstens zum Teil auch bei manchen Linaceen. In Nachbarschaft der Endodermis enthält die primäre Rinde ein Steinzellenrohr, wie bei der im folgenden Abschnitt zu den Linaceen überzuführenden Brexieen-Gattung *Roussea*, so daß also bei *Brachynema* noch kein einziges anatomisches Merkmal bekannt geworden ist, das bei Linaceen überhaupt nicht vorkäme.

Auf S. 10 der „Neuen Schlaglichter" (1905) bezeichnete ich die gleich den Rhaptopetaleen westafrikanische Icacinee *Leptaulus daphnoides* als die nächste Verwandte des brasilianischen *Brachynema*, wobei ich besonders ihre Blütenbüschel, die lange enge Kronröhre, das Fehlen des Diskus, den Samen mit Längsfurche, dünner Schale und gefurchtem Nährgewebe und die seit nahezu 15 Jahren wahrgenommene Verwandtschaft der Flora von Westindien und Südamerika zu der des tropischen Westafrika[1]) im Auge hatte. Diese Annäherung läßt sich aber nicht aufrecht erhalten. Denn wie bei dem stark gamopetalen *Leptaulus*, so ist auch bei noch gänzlich choripetalen Icacineen der Fruchtknoten schon auf ein einziges fertiles Fruchtblatt mit zwei hängenden Samenknospen rückgebildet. *Leptaulus* kann also nur von solchen noch choripetalen aber schon reduzierten Formen abgeleitet werden, wogegen bei *Brachynema* zwar der Fruchtknoten noch ± isomer ist, die Zahl der Samenknospen an den vier bis fünf Fruchtblättern aber schon weiter reduziert ist, wie an dem einzigen fertilen der Icacineen. Die beiden Gattungen haben mithin divergierende Wege der Reduktion eingeschlagen.

[1]) Vgl. hierzu meine Ausführungen über eine versunkene transatlantische Land- oder Inselbrücke in den Meded. Rijks Herb. no. 35 (1918), S. 4—12. Die hier aufgezählten Beispiele können noch vermehrt werden um die Napoleoneen, die Linaceen-Gattung *Ochthocosmus* (siehe oben Hauptstück 3), die Chrysobalanaceen-Gattungen *Hirtella* und *Acioa* und das Vorkommen der Utriculariee *Polypompholyx* in Gabun letzteres nach GUILL. im Bull. soc. bot. France 1913, S. 514.

Bei der zwar nicht vollkommenen, aber doch sehr weitgehenden Übereinstimmung von *Brachynema* mit den Rhaptopetaleen dürfte es weit richtiger sein, es neben die letzteren[1]) zu den Linaceen zu stellen, als besondere Sippe der Brachynemateen[2]), die sich von den Rhaptopetaleen, Brexieen und mit Ausnahme von *Corokia* auch den Argophylleen durch in jedem Fache nur noch vereinzelte Samenknospen unterscheidet, von den Brexieen auch durch die nur noch fünf untereinander freien, aber der Krone angewachsenen Staubblätter ohne „Staminodia interjecta", von den erweiterten Erythroxyleen durch Becherkelch, lange Kronröhre und derselben angewachsene Staubfäden.

16. Die **Brexialen, Roussaeaceen, Strasburgeriaceen, Escallonieen, Donatieen** und **Argophylleen.**

Die Familie der Brexiaceen gründete LINDLEY 1830 in seinem Nat. syst. bot. S. 112 (2. Aufl., 1836, S. 218) auf die Gattung *Brexia* THOUARS von Madagaskar und den

---

[1]) Siehe Fußnote 1 auf Seite 109.

[2]) *νῆμα* = Gesponnenes, Faden; von *νάω* (Inf. *νῆν*), *νήθω* = spinnen. Auch stammverwandt mit nähen, Naht, Nadel, holländ. naaijen. In Sprache, Schrift, Bildung der Eigennamen, Götterglauben, Wehr und Waffen, Gesichtsbildung ihrer Frauen usw. stimmten die alten Griechen so sehr mit den Germanen überein, daß ich mich des Gedankens nicht erwehren kann, sie hätten sich im rassisch reineren Urzustande mindestens teilweise aus früh abgezweigten, vielleicht mit den Gothen verwandten „hyperboreischen" Stämmen der Germanen, Anbetern des Kriegsgottes *Tyr* (daher die Völkernamen *Diur*-inge, *Thür*-inger, *Dor*-er, *Syr*-er und der Ortsname *Tyr*-us), zusammengesetzt, von denen ja andere Stämme nach HERODOT und STRABO als *Ger*- oder *Car*-manen (vom kelt. *caer* = Burg?, wendisch *bor*, ungar. *var*, indisch *pura*) bis nach Südpersien (Carmania, jetzt Kirman) und Indien gelangt sein müssen. Man vgl. z. B. die „edle Germanin" in WILSER's Übersetzung von TACITUS, Germania, Taf. 1, die Worte *Athene*, *Athana*-rich, *Athana*-gild, *Itonia* und *Iduna*, *Achilleus* und *Egila* (= Schwertchen), *αλκή*, *Alk*, *Alk*-mar in Nordholland, *Elch* und *Helche* (Helga, Helgoland), *Irmin* und *Hermes* (Gott der Winde), *Volk-mar* und *Damo-kles*, holländ. be-*wer*-en (= behaupten) und griech. (*Ϝ*)*εἴρομαι*, die Infinitiv-Endungen *-en* und *-ειν*, ferner *Föhre*, ahd. *forha*, engl. *fir* (= Feuerholz; vgl. mal. kajuh api „Feuerholz" = *Avicennia*), *Ferche*, *quercus* und *Pyrrha* (die Feurige). schließlich noch, worauf mich TH. VALETON d. Ä. aufmerksam machte, die griechische Zauberin und Wahrsagerin *Sibylla*, holl. voor-*spellen* (= wahrsagen), het *spül* spreekt (Groninger Redensart), engl. the *spell* speaks, the *spell* is broken (der Zauber ist gebrochen), to affect by a *spell* (to bewitch), angels. *spellian*, goth. *spillôn*. Das männliche Gegenstück zur Göttin des Geistes, Athene, ist der Weltgeist *Odin* (Odem, Athem, dazu nordisch odr, griech. *ᾠδή* „Gesang", griech. *ἀείδειν* „singen"), indisch *Atman*, ägypt. *Atmu*, im alten Testament (Garten des) *Eden* (vgl. Edinburg), ahd. *Wuotan* (der wütende), woran *Gwydion* und König *Vitain* der kelt. Sage und *Gideon* im alten Testament anklingen, in den Veden *Vayu* (der wehende). Wie der Sturmgott *Irmin* = *Hermes*, der Feind der Sonne, des Lichtes und des Aufbaues, in Persien als *Ahriman* zum Geist des Bösen (indisch Marah; holländ. mâre = Nachtgespenst; mal. *harîmau* = Tiger) und der Zerstörung wurde, so ist auch *Seth*, der ägyptische, die Sonne verdunkelnde Gott des Wüstensturmes, bei den Juden als el *schaddai*, bei den Persern als *sjeitan* (griech. *Satanas*) zum zerstörenden Teufel geworden; vgl. auch deutsch Schatten und Schaden. *Os-tara*, der Name der germanischen Göttin der am Morgen und im Frühjahr aufsteigenden

Seschellen, mit der ich auf S. 73 meiner Arbeit „Über ENGLER's Rosalen, Parietalen, Myrtifloren usw.“ (Hamburg 1903) *Thomassetia* HEMSL. in HOOK., Ic. XXVIII, 2 (1902), t. 2736 vereinigte. In seinem Veg. Kingd. (1846), S. 573 bereicherte er dann die Familie um die Roussaeaceae A. DC., Prodr. VII (1838), S. 521 (nur *Roussea* SMITH von Mauritius) und die Gattungen *Ixerba* A. CUNN. (Neuseeland) und *Argophyllum* FORST. (Neukaledonien u. Ostaustralien). In den Gen. pl. I, 2 (1865), S. 645—646 stellten BENTH. u. HOOKER alle diese vier Gattungen in die Saxifragaceen-Sippe der Escallonieen, ebenso ENGLER in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 2 a, S. 80—87 (1890). BAILLON hingegen bildete aus letzterer Gattung in der Adansonia VI, S. 9 (1865) eine Sippe der Argophylleen, zu der ich, ohne damals schon auf BAILLON's „Obs. sur les Saxifragées“ aufmerksam geworden zu sein, auf S. 25 u. 47 meines *Juliania*-Buches (Dresden 1908) noch *Cuttsia* und *Corokia* stellte; die übrigen drei aber und *Anopterus* LABILL. behandelte er a. a. O., V, S. 290—294 (1865) und VI, S. 15 als eine den Saxifragaceen nahestehende Familie

Sonne, der Liebe und der Fruchtbarkeit von Mensch, Tier und Pflanze, scheint sich zusammenzusetzen aus der Wurzel *as* = brennen, licht (Mehrheit *Asen* = Lichtgötter, wie auch hebr. *elohim*, arab. *ilahim*, tibet. *lahen* = „Götter“ die Mehrheit ist von *elohe* arab. *alaha*, *Allah*, griech. *helios* usw.; zu *as* vgl. griech. *Eos*, attisch *Heos*, äol. *Hauos*, dorisch *Aos* = Morgenröte) und einem vielleicht dem männlichen Tyr entsprechenden Worte von der Bedeutung „Göttin“. Durch germanische Stämme nach dem Osten gebracht, erscheint sie dort als *Istar*, *Ischtar*, *Astarte*, *Aschtoreth*, in dem Namen der persischen Stadt *Istera*-bad, *Astara*-bad, und in Palästina ist sie bei den Juden als *Aschera* zur Dirne herabgesunken. Ihr männliches Gegenstück ist der Sonnengott *As-tor*, *As-sur*, hebr. *Ascher*, pers. *Ahura*, indisch *Asura*, ägypt. *O-siri*, König *Ar-thur* der keltischen Sage, nach welchem sich offenbar die *As-tur*-ier in Spanien und die *As-syr*-er nannten. Als schaumgeborene, dem Meere entsteigende Morgenröte und als Liebesgöttin vertritt *Aphrodite* bei den Griechen wenigstens zum Teil die *Os-tara*, ebenso dann auch die römische *Wonne*-göttin *Ven*-us (sanskr. *vánas* = Wonne, Lust; lat. *ven*-dere = zu Ge-*winn* geben?), der der Morgenstern geweiht ist. Auch in ihrer eigenen Sage leiten sich die Griechen von Hyperboraeern ab, und wenn nach derselben *Apoll* mit seiner Mutter *Latona* ebenfalls aus dem Norden gekommen sein soll, so läßt sich auch dafür, ganz abgesehen von dem germanischen Sonnengotte *Phol*, manches sagen. Wie nämlich bei den Phönikern nach V. HEHN, Kulturpfl. u. Haustiere, Aufl. 7 (1902), S. 237 „der Name des Granatapfels, *Rimmon*, mit dem des Sonnengottes, Hadad-*Rimmon*, zusammenfällt“ (nach O. SCHRADER ebendort, S. 243 der Granatapfel hebr. *rimmôn*, arab. *rummân*, S. 244 kopt. *erman*, *herman*), so dürfte auch der röm.-griechische Name des Sonnengottes, *Apollo(n)*, nichts anderes sein als die germanische Bezeichnung des runden goldenen *Apfels*, des Symbols der Sonne. Daß das Wort Apfel nicht, wie auch KLUGE a. a. O., S. 15 noch anzunehmen geneigt ist, von der campanischen Stadt Abella abzuleiten, sondern echt germanisch ist, steht außer Zweifel, da der Baum doch wohl in Deutschland wild vorkommt und nach GERTH VAN WIJK's Dictionary of plant names (Haarlem 1909—1916) auch andere Holzpflanzen Namen führen, die mit *Apfel*-baum, ahd. *affol*-tra (vgl. auch die Ortsnamen Affoltern, Affal-tr-ach, Apolda = frühmittelalterlich Aphol-tra, Apel-doorn, Apple-dore und den Eigennamen Apollodorus) + übereinstimmen, so *Acer campestre* (äpel-däörn, eipel-têre, epaler usw.), *A. platanoides* (epeler), *Populus tremula* (as-pol-ter, as-pel, es-pe usw.), *P. alba* (as-pe), *Pyrus Aria* (apple, appel), *P. germanica* (as-pel-en, esch-pel, iés-pělě usw.), *P. Sorbus* (apple, apfel, appel usw.), *P. torminalis* desgl., *Viburnum Opulus* (a-ffhol-der, affolder usw.), *Cornus mas* (eperl-baum), *Ulmus campestris* (as-pal-ter, ess-pe, is-pen), *Viscum album* (a-bhol-der, affol-ter usw.). Daß einige

der Brexiaceen, die er in der Hist. des pl. III (1872), S. 358—362 u. 441—443 zu einer Sippe der ersteren, namens Brexieae, reduziert, während *Argophyllum* hier auf S. 353 u. 438 wieder unter den Escallonieen erscheint.

Mir selbst sind die Brexieen schon sehr bald unter den Escallonieen und, da sie in die übrigen Sippen der Familie noch viel weniger hineinpassen, unter den Saxifragaceen überhaupt als etwas fremdartiges erschienen, nachdem *Brexia* und *Roussea* auch schon von BENTH. u. HOOK. a. a. O. als „Genera valde anomala" bezeichnet worden waren. In meinem „Provisional scheme", The new phytol. IV, 7 (Jul. 1905), S. 158—159, ließ ich mich daher durch den Umstand, daß HEMSLEY seine Gattung *Thomassetia* (= *Brexia*) zu den Ternstroemiaceen gestellt hat, zu der Vermutung verleiten, daß überhaupt die ganzen Brexieen von den Saxifragaceen zu den Ternstroemiaceen zu versetzen seien. Da ich aber den Trennungsschnitt an verkehrter Stelle ausführte und außer *Brexia, Ixerba* und *Roussea*

derselben, nämlich *Acer, Populus, Ulmus* und *Fraxinus*, gar keine apfelartigen Früchte tragen, dürfte eine Anweisung dafür sein, daß die ursprüngliche Bedeutung des Wortes eine ganz andere war. Die Lösung des Rätsels geben uns bei GERTH VAN WIJK einige Namen des Mass-hol-ders (agas), der Esche und der Zitterpappel (ags-pal-ter, ags-pel-ter). *Affol-tra* und *Es-pe* wären hiernach von *agas-pal-ter* = Axt-pfahl-baum abzuleiten und affol hätte erst nachträglich die heutige Bedeutung Apfel erhalten. Ist dem so, dann besteht die weitere Möglichkeit, daß lat. *malus*, griech. *μῆλον* von german. *Mal-*, *Mel*-baum (oft verändert zu Mehl-baum) = Schreib-baum (goth. *mêla* = Schrift, *mêlian* = schreiben, aufzeichnen; idg. *mê* = messen; vgl. auch TACITUS, Germania, Abschn. 10) abzuleiten sind, worauf solche Namen des Apfelbaumes, wie engl. grab(-stick, -stock), gribble, scrab, screyb, scribe, franz. *mel*-aie, deutsch *mal*-aich und *meil*-eiche, hinweisen. Da bei den Indogermanen nicht nur ein eingepflanzter Pfahl als primitive Sonnenuhr Verwendung fand, z. B. bei der Aufnahme eines Novizen in den Bhuddah-orden, sondern Pfähle wohl auch als Malzeichen für Entfernungen dienten, so legt das Wort *meil*-eiche den Gedanken nahe, daß aus diesen *Mal*-zeichen unmittelbar das Wort *Meile* entstand und erst bei den aus dem germanischen Norden südwärts ziehenden Italern als *mille* auf dem Umwege über *milia* passuum (1000 Schritte) die allgemeine Bedeutung „tausend" erhielt. Auch der Birnbaum dürfte in Mitteleuropa ursprünglich wild gewesen und das lat. *pirus*, *pirum* vielleicht aus *Birne* (ahd. *bira*; nach GERTH VAN WIJK auch bär, beer, beere, bera, ber, bir, birle, chriesi-ber-er = Kirsch-beer-er usw.; goth. bairabagms = Maul-beer-baum), dieses aber wieder aus *Beere* entstanden sein. Überhaupt dürften sich mit der zunehmenden Erkenntnis, daß die Griechen und Italer aus dem germanischen Norden gekommen sind, die Ansichten über das Verhältnis zwischen ursprünglichen und Lehnwörtern, welche uns die Altphilologen beigebracht haben, vielfach umkehren, wenn man z. B. des weiteren noch Worte vergleicht wie *ilicem* (spr. ilikem), *Hülch*-paum, *Hülge-* (= *Hilligen-*, Heiligen-?) holz, Asenholz und engl. holy, *rî-bes* und holl. *aal-bes* als Gegensatz zur *Ein-beere*, Een-beer, En-bär, Eneken-behre, Hin-per, An-ber(-tropfen), holländ. im-beer, lat. *Juni-per*-us (davon *Am-ber*, *Am-bra*, Liquid-*ambar*), ferner lat. *arbor* und germ. *arbe*, arve(l)(en), araf, aref, arwe (alles zu *Pinus Cembra* = Kien-Brot, holl. Irood-den), *arfen*, arven, arwes, arwten, Erbse, holl. erwte usw. (alles zu *Pisum sativum*), griech. ὄροβος und ἐρέβινθος. Sehr auffallend ist auch noch die Übereinstimmung des griechischen Schlachtrufes ἐλελεῦ mit dem deutschen Jagdruf *halalî* und dem wohl von arischen Urbewohnern Palästinas überkommenen *hallelû* Ja (-hu, wo *Jahu*, Jahwe, Jehova wohl ein jüdisch umgearbeiteter *Jove*, Zeus, Ziu, Tiu, Dyaus = Gott des Tages, lat. dies, sanskr. dina, ist).

auch *Anopterus* hinzunahm, der ganz zweifellos mit *Escallonia* verwandt ist, so gelangte ich später zu der Meinung, daß durch ihn die ganze Sippe mit den Escallonieen verknüpft sei und versetzte sie im *Juliania*-Buch (1908), S. 181 wieder zurück zu den Saxifragaceen, wobei ich sie vornehmlich auf Kosten der Escallonieen noch ganz erheblich erweiterte. In den Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 30 aber beschränkte ich sie wieder auf die Gattungen *Tetracarpaea, Anopterus, Strasburgera, Brexia, Ixerba* und *Roussea,* und nachdem ich auch bei der ersten dieser sechs Gattungen enge Verwandtschaftsbeziehungen zu *Escallonia* gewahrt hatte, vereinigte ich auf S. 214 meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) die ganze Sippe wieder mit den Escallonieen. Als dann durch die Ausarbeitung der vorliegenden Abhandlung meine Kenntnis der Linaceen stetig zunahm, wurde ich in Engl. u. Prantl, Nat. Pfl. III, 2 a, S. 80, Fig. 44 C außen am Grunde des Staubblattrohres von *Brexia* eigentümliche Flecke gewahr, die sehr auffällig mit den Abbildungen der Staminaldrüsen von *Linum* in Mart., Fl. bras. XII, 2, Taf. 97—101 (1877) übereinstimmen. Ganz ebensolche Flecke finden sich auch an gleicher Stelle in Schlechter'schen Abbildungen von Cunoniaceen, Bot. Jahrb. LII, 1—2 (1914), S. 143—160, Fig. 2, 4, 6 u. 8, was eine Abstammung dieser Familie und der verwandten Rhizophoraceen neben den Polygalinen (vgl. die Cunoniaceen-Tracht der Chrysobalanaceen-Gattung *Trigonia,* der Eucryphiaceen, Quiinaceen und Vochysiaceen) von Linaceen wahrscheinlich macht. Bei einer anläßlich dieser Beobachtung vorgenommenen genaueren Prüfung ergab sich nun, daß *Tetracarpaea* und *Anopterus Escallonia* viel näher stehen als den Brexieen und daß die letzteren, somit auf *Strasburgera, Brexia, Roussea* und *Ixerba* beschränkt, nebst einigen anderen Gattungen von den Escallonieen zu den Linaceen zu versetzen sind. Nachdem das vorläufig schon kurz in den Meded.'s Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 2—3 mitgeteilt wurde, mag hier die eingehende Begründung folgen.

Was zunächst *Anopterus* anlangt, so zeigt er unter anderen in den folgenden Merkmalen aufs deutlichste, daß er mit *Escallonia* verwandt ist und bei einer Trennung der beiden Sippen zu den Escallonieen, nicht zu den Brexieen gehört: in den einfachen Blütentrauben mit großen lanzettlichen drüsig gezähnten *Tetracarpaea-, Ribes-, Escallonia-* und *Forgesia*-Tragblättern, in der deutlich perigynen Insertion der Kelch-, Kron- und Staubblätter, den scharf zugespitzten, drüsig gezähnten und mit kallös-drüsigem Stachelspitzchen endenden *Escallonia*-Kelchblättern, den zarten, weißen, am Rande gezähnelten, sich dachig deckenden Blumenblättern, den kleineren Staubbeuteln, dem nur zweiblättrigen, ungefächerten Fruchtknoten mit oberwärts spreizenden Saxifragaceen-Griffeln, der scheidewandspaltigen, im untersten Viertel oder Drittel dem kreiselförmigen zehnrippigen Rezeptakel angewachsenen Saxifragaceen-Kapsel,

den kleinen häutig geflügelten Samen. Von allen Brexieen außer *Roussea* unterscheidet er sich auch durch den kleinen Embryo.

Gehen wir nun über zu *Brexia*, so sind hier zunächst einige Widersprüche in den Beschreibungen aufzuklären. So bezeichnet TULASNE in den Ann. sc. nat., bot., 4, VIII (1857), S. 158 die Blätter als exstipulat. Auch BENTH. u. HOOKER geben in den Gen. pl. I, 2 (1865), S. 645 an: Stipulae O, und ENGLER schreibt in den Nat. Pfl. III, 2 a, S. 46 u. 78 überhaupt der ganzen Sippe der Escallonieen Blätter ohne Nebenblätter zu. LINDLEY dagegen spricht beständig von „deciduous minute stipules" (Introd. nat. syst. 1830, S. 112; Nat. syst. 1836, S. 218; Veget. kingd. 1846, S. 573) und auch nach BAILL., Hist. pl. III (1872), S. 441 hat die Pflanze „Stipulae minimae, vix conspicuae". An Exemplaren des Leidener Herbars konnte ich mich nun leicht davon überzeugen, daß LINDLEY und BAILLON Recht haben und *B. madagascariensis* in der Tat beiderseits des Blattstieles winzige spitze schwarze Nebenblätter besitzt. Es ist dies also schon die dritte Gattung von ENGLER's Escallonioideen, die darin von seiner Diagnose dieser Sippe abweicht, nachdem ich in den Meded.'s Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 3 das regelmäßige Vorkommen von Nebenblättern bei *Itea* und *Phyllonoma* festgestellt und deshalb die Pterostemonoideen mit den Escallonieen vereinigt habe.

Nach LÖSENER's Beschreibung und Abbildung in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 5, S. 183—184, Fig. 113 sind denen von *Brexia* die Nebenblätter von *Ilex* in Form und Stellung vollkommen gleich. Das ist insofern von Bedeutung, als ich die Aquifoliaceen und überhaupt die ganzen Celastralen auf S. 62—68, 116, 118 u. 185 meines *Juliania*-Buches (Dresden, Mai 1908) von den damals noch zu den Saxifragaceen gerechneten Brexieen ableitete, auf S. 215 und in der Stammbaumtafel IV des „Système phylétique" (Haarlem 1912) hingegen neben *Symplocos* von Ixonantheen, neben welchen jetzt die Brexieen bei den Linaceen einzureihen sind. Beide Ansichten waren also, so widerspruchsvoll sie auch bisher erscheinen mochten, annähernd richtig, wie ich auch schon auf S. 3 der Meded.'s Rijks Herb. no. 37 (1918) andeutete. Sollten also die Linaceen sich von den Saxifragaceen scharf trennen lassen und die Brexieen mithin von letzteren zu entfernen sein, so würde das, was damit an meiner früheren Ansicht unrichtig bliebe, nicht von mir herrühren, sondern schon von Vorgängern, wie BENTH. u. HOOKER, BAILLON, ENGLER, indem diese die Brexieen bei den Saxifragaceen einreihten.

Auf S. 9—11 des 2. Teiles seiner „Monogr. Aquifoliacearum", Nova Acta LXXXIX, 1 (1907), spricht sich LÖSENER dagegen aus, daß ich auf S. 44—45 meiner Abhandlung „Über ENGLER's Rosalen, Parietalen, Myrtifloren usw." (Hamburg 1903) und im „Vorl. Entwurf" (1903), S. 315 die Aqui-

foliaceen als Verwandte der Cornaceen zu den Umbellifloren versetzt habe. Auch diese meine damalige Ansicht kann aber nicht als so von Grund aus verfehlt angesehen werden, da eine genaue Untersuchung der betreffenden Familien ergeben dürfte, daß die Cornaceen und Styracaceen zu den Olacaceen gehören, daß diese erweiterte Familie von *ctenolophon*- und *microtropis*-artigen Hippocrateaceen (Juss. 1811, einschl. Celastraceen, Aquifoliaceen und *Octas* Jack) oder neben ihnen unmittelbar von *brexia*-artigen Linaceen abzuleiten ist und daß die Celastralen und Umbellifloren mit den Santalalen zu verschmelzen sind; vgl. meine Ausführungen hierüber im Recueil trav. bot. Néerl. XV, 1 (Sonderdr. 11. IX. 1918), S. 86, 88 u. 118. Wenn ich des weiteren auf S. 159 meines „Provisional scheme" (1905) die Aquifoliaceen für Verwandte oder Abkömmlinge der Ternstroemiaceen und Baillon sie in seiner Hist. des pl. XI (1892), S. 162, 215—216 und 225 (siehe auch Lösener a. a. O., S. 8) für Verwandte der Ericaceen und Ebenaceen erklärte, so wird auch das dadurch verständlich, daß eben alle diese Familien nebeneinander aus Linaceen entstanden sind.

In den Meded.'s Rijks Herb. 1 (1911), S. 29, Anm. wies ich darauf hin, daß sich die fünf Kronblätter von *Brexia* nicht, wie Engler in Engl. u. Prantl, Nat. Pfl. III, 2a, S. 80 (1890) behauptet, dachig decken, sondern gedreht, wie das in seiner Fig. 44 A auch deutlich dargestellt ist und auch von anderen Autoren richtig angegeben wird. Baillon schreibt in seiner Hist. des pl. III (1872), S. 358 u. 441 „torta v. imbricata", Lindley 1830 und 1836 „imbricated in aestivation", aber 1846 in Übereinstimmung mit seiner Fig. 388 „twisted in aestivation", letzteres auch Baker in der Fl. Maurit. (1877), S. 97, im Widerspruch mit seiner Gattungsbeschreibung auf S. 96, wo es, offenbar in Anlehnung an Benth. u. Hooker, heißt „Petals imbricated". Tulasne schreibt „Petala imbricato-convoluta" und Hemsley unter *Thomassetia* „contorto-imbricata". Durch diese sich wie bei den meisten Linaceen gedreht deckenden Kronblätter unterscheidet sich *Brexia* von allen übrigen Brexieen, auch von *Strasburgera*, doch auch von sämtlichen echten Escallonieen (nicht *Tribeles*); sie scheinen unter den Saxifragaceen nur bei einigen Philadelpheen (*Philadelphus*, *Jamesia* und *Carpentera*)[1]), der japanischen gelb blühenden Hydrangee *Kirengeshoma*, den Saxifrageen-Gattungen *Saxifraga* und *Francoa* und bei *Desfontainea*, die aber vielleicht zu den Linaceen zu versetzen ist, vorzukommen.

Durch diese gedrehten Kronblätter, ihre dicke, fleischige Beschaffenheit, ihre Verwachsung bei *Roussea*, die dicken, flei-

[1]) Bei *Fendlera* sind sie nach Baillon, Hist. pl. III, S. 349 „imbriquées", nach Engler a. a. O., S. 69 gedreht, bei *Francoa* nach Baillon, S. 431 „imbricata v. torta", woraus Engler die Hybride „gedreht dachig" gezüchtet hat.

schigen, steifen Staubfäden, die großen, langen Staubbeutel, die *Theophrasta*-Tracht und die zuweilen ausgeschweift dornig gezähnten Blätter von *Brexia* verraten die Brexieen eine nahe Verwandtschaft zu den Myrsinaceen (und Cyclaminen?); sie bestätigen damit die von mir im *Juliania*-Buch (Dresden 1908), S. 15, 185—187, 192—195, 203—206 zum Ausdruck gebrachte Ansicht, daß neben BARTLING's Lamprophyllen (Guttalen LINDL.), den Bicornes, Myrtinen, Celastralen, Santalalen, Umbellifloren usw. auch die ganzen Primulinen von brexieenartigen Formen abstammen.

Einen Teil dieser Verwandtschaftsbeziehungen der Brexieen hat auch LINDLEY schon richtig erkannt, indem er *Brexia* im Bot. reg. XI, Taf. 872 geradezu für eine Myrsinacee erklärte, in seinem Nat. syst. bot. (1830), S. 112—113 auf ihre engen Beziehungen zu den Celastrineen hinwies, sie in der zweiten Ausgabe desselben (1836), S. 218 als Ordnung der Brexialen an den Anfang der Monopetalen vor die Ericalen und Primulalen und im Veget. Kingd. (1846), S. 573 hinter die Cunoniaceen zu den Saxifragaceen stellte. Auch *Ixerba* (HOOK., Ic., Taf. 577—578) erinnert in Tracht und Blättern sehr an die Theophrasteen, in ihren ausgebreiteten, kurz und breit genagelten, zugespitzten Kronblättern mehr an *Ardisia*, *Cyclamen*, *Dodecatheon*, *Lysimachia*, *Trientalis* usw.

Sehr widerspruchsvoll sind auch ENGLER's Beschreibungen und Abbildungen des Nährgewebes und Keimlings der Brexieen. Nach Fig. 44 F würde *Brexia* nämlich flache, blattartige Keimblätter in reichlichem Nährgewebe haben, aber im Text auf S. 80 heißt es: ,,E. groß, mit kurzem Würzelchen und flach konvexen Keimb., von dünnem Nährgewebe umgeben.'' Letzteres scheint richtig zu sein, da es auch mit den Angaben von HEMSLEY (*Thomassetia*), BAILLON, BENTH. u. HOOKER übereinstimmt, ja nach TULASNE und LINDLEY (1830 u. 1836) das Nährgewebe überhaupt vollkommen fehlen soll. ENGLER's Figuren 44 K und O scheinen verwechselt zu sein, doch auch, wenn man sie umtauscht, lassen sie sich nicht recht mit dem Texte in Einklang bringen, denn unter *Ixerba* wird nur Fig. G—I erwähnt und ähnlich wie bei *Brexia* heißt es hier im Widerspruch mit Fig. 44 ,,E. groß, mit kleinem Würzelchen und dicken Keimb., von sehr dünnem Nährgewebe umgeben''. Auch durch diesen großen Keimling und das spärliche oder fehlende Nährgewebe weichen *Brexia* und *Ixerba* von allen Saxifragaceen, im besonderen auch den Escallonieen ab, stimmen aber darin gut mit *Erythroxylum*, Irvingieen, Lecythidaceen usw. überein. Das gleiche läßt sich auch von *Strasburgera* sagen, die nach ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl., Nachtr. (1897), S. 245 einen ,,E. in der Achse des Nährgewebes mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und dicken, fast elliptischen Keimb.'' hat. Beiläufig sei hier noch erwähnt, daß auch ENGLER's Beschreibung des Keimlings von *Phyllonoma* auf S. 88 (,,mit sehr

kleinem kugeligem E. am Grunde des fleischigen Nährgewebes") durchaus nicht mit Fig. 49 H übereinstimmt, wie denn überhaupt diese ganze Bearbeitung der Familie voller Fehler ist.

Dagegen beruhen die vorerwähnten in ENGLER's Text nicht berücksichtigten großen Flecken außen am Grunde des sogenannten Diskus von *Brexia madagascariensis* in Fig. 44 C auf einer durchaus richtigen Beobachtung des Zeichners. An einer von mir 1895 im Buitenzorger Garten gesammelten Blüte (Herb. Lugd.-Bat.) und der Blüte und Frucht eines von SPLITGERBER in Surinam gesammelten Belegstückes (Hb. L.-B.) konnte ich mich leicht davon überzeugen, daß es sich hier tatsächlich um fünf große nach oben halbkreisförmig abgerundete Drüsen handelt, die sich durch ihre papillöse Oberfläche und ihre braungelbe Farbe sehr deutlich von dem glatten schwarzen Androeceum abheben und in ihrer Form sehr an die Drüse der Melianthacee *Bersama Engleriana* GÜRKE erinnern, in ihrer epipetalen Stellung aber auch mit denen der Grewieen vergleichbar sind, während diejenigen der Euphorbiaceen-Sippe der Cluytieen (z. B. *Trigonopleura*) und anscheinend auch die diesen sehr ähnlichen hinterindischer *Elaeocarpus*-Arten (vgl. PIERRE, Fl. forest. Cochinch. II) über den Kelchblättern stehen, wie bei *Linum* in den Fällen, wo ihrer nur fünf vorhanden sind. Die Verbreitung dieser Drüsen gibt zu der an anderer Stelle zu prüfenden Frage Anlaß, ob die Gruinalen von Tiliaceen abstammen oder nicht vielmehr umgekehrt die ganzen Columniferen mit Einschluß der Dipterocarpaceen und Euphorbiaceen neben den Houmirieen, Santalalen, Guttalen, Tubifloren, unter denen *Cordia* die für die meisten Columniferen (und die Anonaceen) charakteristische gegitterte Zweigrinde besitzt, usw. von Linaceen. Denn *Octolobus* muß unter den Tiliaceen (einschl. Elaeocarpaceen, Sterculiaceen, Triplochitonaceen, *Bixa*, Cochlospermaceen) wegen des fehlenden Nährgewebes und der dicken Keimblätter als eine nicht ursprüngliche, sondern schon stark abgeleitete Form angesehen werden und aus ihren von SCHUMANN und mir mit denen der Anonaceen verglichenen, in Schraubenlinien stehenden freien Fruchtblättern kann daher keine Verwandtschaft mit den Anonalen abgeleitet werden. Die Polykarpie scheint hier, wie auch bei den Potentilleen, sekundär aus zyklischer Synkarpie entstanden zu sein; vgl. dazu K. SCHUM. in ENGLER, Monogr. afr. Pfl. V (1900), S. 99, Taf. XI D c u. d und S. 200 meines „Système phylétique" (Haarlem 1912).

Bei *Brexia* aber deuten die fünf epipetalen Drüsen an, daß das, was ENGLER und andere als Diskus bezeichnen, als eine Staubblattröhre aufzufassen ist. Abgesehen davon also, daß hier nur die epipetalen, bei *Hebepetalum* und *Linum* hingegen nur die episepalen oder bei letzterem außerdem auch die epipetalen und ebenso bei *Erythroxylum* alle zehn Drüsen entwickelt sind, stimmt das Androeceum von *Brexia* vollständig mit dem der Linaceen

überein. Wie bei *Linum* sind nur fünf fertile und episepale Staubblätter vorhanden, mit ihnen abwechselnd aber fünf Gruppen von je etwa fünf fingerförmigen Staminodien, die ganz die Form der „Dentes interjecti" von *Linum* haben und offenbar durch Verzweigung aus einem einfachen epipetalen Kreise entstanden sind. Es sind mithin, abgesehen von den wohl auch als Staminodien aufzufassenden Drüsen, zehn Staubblätter vorhanden, die sich aber durch handförmige Verzweigung der sterilen epipetalen auf etwa dreißig vermehrt haben. Nach HOOKER, Icones Taf. 577—578 Fig. 2 kommen übrigens ähnliche epipetale Drüsen auch bei *Ixerba* vor. Noch viel größer, seitlich miteinander verwachsen und zugespitzt gleich sterilen Staubfäden sind sie bei *Roussea* (siehe BAILL., Hist. pl. III, Fig. 418—419 und ENGL. u. PRANTL III, 2 a, Fig. 44 M).

Des weiteren bekundet *Brexia* auch im Blütenstande, daß sie den Linaceen viel näher steht als den eigentlichen Escallonieen. Während nämlich bei *Tetracarpaea, Anopterus, Escallonia, Forgesia, Valdivia, Ribes, Itea, Quintinia* (einschließl. *Dedea* und *Curraniodendrum*), *Octomeles* und *Tetrameles* die Blüten in Trauben oder Ähren stehen, sind sie bei *Brexia* zu achselständigen Dichasien vereint, deren kräftiger Pedunculus ganz ebenso, wie bei *Ixonanthes*, in der unten in Abschnitt 24 zu den Linaceen zu versetzenden Gattung *Ploiarium*, der Marcgraviaceen-Gattung *Tetramerista* und der von Linaceen abstammenden Flacourtiaceen-Sippe der Erythrospermeen (*Erythrospermum* und *Dasylepis kamerunensis*) oberseits flach, unterseits schwach gewölbt, also bandförmig und seitlich zweischneidig ist.

Auch die Nebenblätter von *Brexia* sind ganz anders, als die auch im Herbar noch grün bleibenden dreier Escallonieen-Gattungen. Wie oben schon hervorgehoben wurde, gleichen sie vollkommen denen der Gattung *Ilex*, ähneln aber nicht im geringsten den pfriemlichen von *Pterostemon* (Hb. Lugd.-Bat.), den drüsig gewimperten von *Phyllonoma*, den linealischen von *Itea* oder gar den drüsigen Wimpern am Grunde des Blattstieles von *Ribes rubrum*. Noch vollständiger unterscheiden sich diejenigen von *Strasburgera* von denen der genannten drei oder vier Escallonieen-Gattungen; sie sind nämlich ziemlich groß, lederig, spitz ohrförmig und genau ebenso, wie bei *Erythroxylum*, *Nectaropetalum* und *Anisadenia pubescens* GRIFF., intrapetiolar miteinander verwachsen.

Die Erwähnung von *Pterostemon* bietet hier Gelegenheit zu der Berichtigung, daß er nicht nur auf der Oberseite des Blattes, wie ENGLER angibt, auch nicht lediglich auf der Unterseite, wie ich auf S. 3 der Meded.'s Rijks Herb. no. 37 (1918) erklärte, mit glänzenden Harzdrüsen besetzt ist, sondern beiderseits, wenigstens das Exemplar PRINGLE no. 5990 im Hb. Lugd.-Bat., welches in der Beschaffenheit der Blattunterseite von den Beschreibungen des *Pt. mexicanus* abweicht und vielleicht zu *Pt. rotundifolius* RAMIREZ gehört.

Auf meiner Südseereise von 1903/4 fand ich im botan. Garten zu Peradeniya am umgerollten Blattrande von *Brexia madagascariensis* ganz ähnliche kallöse Drüsen, wie sie auch bei *Ixerba, Strasburgera, Ochthocosmus, Philbornea,* Houmirieen, Symploceen, Ternstroemiaceen und allerdings auch Escallonieen (z. B. *Anopterus*) vorkommen. Auf der Unterseite haben ihre Blätter und die der *Ixerba brexioides* (steril im Herb. caes. Vindob.) und der *Strasburgera calliantha* BAILL. im getrockneten Zustande dieselbe graue Farbe, wie diejenigen von *Ochthocosmus sessiliflorus, Zenkeri* und *Erythroxylum*-Arten. Die Kelchblätter von *Thomassetia* sind nach HEMSLEY a. a. O., S. 1, Fig. 1 am Rande gezähnelt, gleich denen von *Anisadenia, Linum-* und *Symplocos*-Arten, *Saccoglottis amazonica* und vielen Arten der von Linaceen abstammenden Ternstroemiaceen und Hippocrateaceen s. ampl. (auch *Ilex*), aber freilich auch denen der Escallonieen *Anopterus* und *Phyllonoma*. Die Kronblätter von *Roussea* sind nach BAKER, Fl. Maurit. (1877), S. 98 und die von *Strasburgera* nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XVII (1903), S. 201 gelb, wie das bei den Linaceen sehr häufig der Fall, aber bei den Escallonieen nur sehr selten ist (vgl. z. B. *Ribes aureum*), unter den Hydrangeen anscheinend nur bei *Kirengeshoma,* unter den Philadelpheen bei *Columellia*[1]) und unter den Saxifrageen bei *Saxifraga*-Arten (auch *Zahlbrucknera*) vorkommt. Auch an dem Bäumchen der *Brexia madagascariensis* im Buitenzorger Garten fand ich sie schmutziggelb, während sie im Bot. reg. Taf. 730 u. 872 hellgrün sind, wie bei *Erythroxylum*-Arten und unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. bei *Cleyera-* und *Evonymus*-Arten, *Ilex integra,* aber freilich auch bei der Escalloniee *Itea macrophylla*[2]). Die von *Ixerba* sind nach HOOK., Ic. Taf. 577—578 weiß, wie das ebensowohl bei Linaceen, wie auch bei Saxifragaceen nicht selten ist. Von allen echten Escallonieen, zu denen die gamopetale Gattung *Berenice* nach ihren fachspaltigen Kapseln kaum gehören dürfte, ja überhaupt von allen Saxifragaceen mit Ausnahme der Philadelpheen-Gattung *Columellia* und der vielleicht besser auch zu den Linaceen zu stellenden *Desfontainea* weicht *Roussea* ab durch ihre wie bei *Ancistrocladus, Symplocos,* den Napoleoneen, den Rhaptopetalaceen, den meisten Ternstroemieen, den Marcgravieen, Ebenaceen und *Ilex* verwachsenblättrige Blumenkrone. Ihre lederigen, spitzen, vielnervigen, netzaderigen Kelchblätter ähneln denen von *Erythroxylum macrophyllum* CAV. und *lucidum* H. B. K. in ENGLER, Pflanzenr. IV, 134 (1907), Fig. 7, *Asteropeia, Ancistrocladus* sowie zahlreichen anderen Linaceen und auch die-

[1]) Über die Stellung dieser Gattung vgl. Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 27—28 und no. 27 (8. I. 1916), S. 89. Die Blüten von *Philadelphus* sind nach BENTH. u. HOOK., Gen. I, S. 642 „albi v. straminei".

[2]) Siehe Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 5. Bei der Var. *minor* sind sie nach KOORD. en VAL., Bijdr. V (1900), S. 396 schmutzig weiß und außen am Grunde rosa.

jenigen von *Desfontainea* haben diese Linaceen-Nervatur. Von *Strasburgera* hat übrigens schon SZYSZYLOWICZ in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 179 (1893) gesagt, daß sie „der Beschreibung nach eher eine Erythroxylacee zu sein scheine", und SCHLECHTER bestätigt in den Bot. Jahrb. XXXIX, 1 (1906), S. 114 ihre schon von BAILLON hervorgehobenen Beziehungen zu *Brexia*, wobei er sich freilich durch ENGLER's unzulängliche Charakteristik der Escallonioideen verleiten ließ, aus *Strasburgera* nur allein wegen ihres wie bei *Tetracarpaea*, *Pterostemon* und den meisten Linaceen „verdoppelten Staubblattkreises" eine überflüssige neue „Unterfamilie" Strasburgerioideae zu bilden. Auch BLUME hat die Verwandtschaft der Brexieen mit Linaceen schon erkannt, indem er seine Gattung *Pierotia* (= *Ixonanthes*) im Mus. bot. Lugd.-Bat. I, 12 (1850), S. 179 zu den Brexiaceen stellte. Bei den echten Escallonieen sind die Fruchtblätter auf dem Rücken gewölbt und durch ± deutliche Furchen voneinander getrennt. Bei *Brexia madagascariensis* hingegen sind sie auf dem Rücken flach und durch vorspringende suturale Rippen gegeneinander abgegrenzt. Ähnlich ist der Fruchtknoten von *Roussea*, nur stehen hier die Rippen auf dem Rücken der Fruchtblätter, worin sich die Verwandtschaft mit den Hippocrateaceen-Gattungen *Evonymus*, *Lophopetalum* und *Wimmera* aufs deutlichste bekundet, die auch in den extrorsen Staubbeuteln von *Roussea*, *Tribeles*, *Evonymus*-Arten, *Hippocratea* und *Salacia* sowie in der Kronblattscheide von *Lophopetalum*, *Durandea*, *Hebepetalum*, *Erythroxylum*, *Argophyllum* und *Corokia*[1]) zum Ausdruck kommt. Bei *Roussea* ist der Fruchtknoten auch schon am Grunde mit dem Rezeptakel verwachsen, wie das in noch höherem Grade in den Linaceen-Gattungen *Ancistrocladus* und *Symplocos* und in den Ternstroemiaceen-Gattungen *Visnea* und *Anneslea* der Fall ist und vielleicht auch als ein Übergang von *roussea*-artigen Linaceen zu pazifischen Campanulaten aufgefaßt werden kann[2]). Von den meisten echten Escallonieen, zumal von *Escallonia* und ihren nächsten Verwandten, nämlich *Anopterus*, *Forgesia* und *Valdivia*, unterscheiden sich alle Brexieen auch noch durch ihren wie bei den meisten Linaceen isomeren, ja bei *Roussea* nach den Angaben A. DC.'s, BENTH. u. HOOKER's, BAILLON's und ENGLER's sogar zuweilen perissomeren Fruchtknoten. In jedem Fach desselben haben *Ixerba* und *Strasburgera* nach BAILLON je zwei hängende epitrope Samenknospen, gleich den meisten Linaceen[3],) während nach PAYER, Organog. Taf. 82 u. Taf. 89,

---

[1]) Vgl. mein *Juliania*-Buch (1908), S. 25 und 47, 62—63, 65—67, 116, 118 und 185, Arch. néerl. sc. exact. et nat., sér. III B, tom. I (1912), S. 108 und 215, Rec. trav. bot. Néerl. XV, 1 (1918), S. 113 und Meded. Rijks Herb. no. 41 (1921) S. 10—12. Auch in H. GLÜCK's Buche „Blatt- und blütenmorphologische Studien" (Jena 1919) wird u. a. die Blütenblattscheide behandelt.

[2]) Vgl. A. DC. a. a. O., S. 522.

[3]) *Strasburgera* nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XVII (1903), S. 202 nur eine, gleich *Durandea*, *Hebepetalum*-, *Erythroxylum*- und *Humiria*-Arten, *Saccoglottis* und Irvingieen.

Fig. 38 die von *Heuchera* und *Ribes* und nach ENGLER's Figuren auch die von anderen Saxifragaceen apotrop sind. Bei *Brexia* und *Ixerba* sind sie nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XII, S. 211 dichlamydeisch leptosporangiat, wie bei den meisten Linaceen, auch *Erythroxylum*, und unter ihren Abkömmlingen z. B. bei den meisten Ochnaceen, den Ternstroemiaceen, Ebenaceen, Marcgraviaceen, Droseraceen, Parnassieen, Guttiferen, Primulinen, Celastraceen, manchen Olacaceen, den Rhizophoraceen, Caryocaraceen, Lecythidaceen, Trigonieen, Dichapetaleen und Tremandraceen. Bei Saxifragaceen ist das noch nicht beobachtet worden. Da aber nach VAN TIEGHEM die Astilbeen, Saxifrageen, Francoeen und die Escallonieen-Gattungen *Itea* und *Ribes* noch dichlamydeisch-eusporangiate Samenknospen haben, die Philadelpheen, Hydrangeen und *Escallonia* aber schon monochlamydeisch-leptosporangiate, so dürfte wohl die dichlamydeisch-leptosporangiate Zwischenform auch bei Escallonieen noch gefunden werden. *Strasburgera* weicht nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XVII, S. 203 von *Brexia* und *Ixerba* ab durch noch dichlamydeisch-eusporangiate Samenknospen und stimmt also darin überein mit den Houmirieen, Irvingieen und Ancistrocladeen.

Ein sehr wesentlicher Unterschied liegt auch vor in der Beschaffenheit der Frucht. Bei den echten Escallonieen springt sie scheidewandspaltig oder längs der Bauchnaht der einzelnen Fruchtblätter auf. *Brexia*, *Roussea* und *Strasburgera* aber haben Schließfrüchte und die Kapsel von *Ixerba* springt fachspaltig auf, wie bei *Oubanguia* und *Brazzeia*; nur die auf den Klappen stehen bleibenden Griffelhälften trennen sich auch noch sutural voneinander, während umgekehrt bei den Ixonantheen und den Eulineen (außer *Anisadenia*) die Kapsel vorwiegend scheidewandspaltig und nur zuweilen von oben her auch noch ein wenig fachspaltig aufspringt.

Die Samen von *Ixerba* sind nach BENTH. u. HOOKER, Gen. pl. I, 2 (1865), S. 645 „ad hilum longitudinaliter caruncalata", nach BAILLON, Hist. pl. III (1873), S. 360 u. 442 „pourvues d'un arille charnu du hile en forme d'une crête longitudinale", nach ENGLER am Nabel mit Längswulst versehen, ganz anders also, als die von *Anopterus*, welche nach BAILLON a. a. O., S. 360 u. 441 unten in einen großen umgekehrt eiförmigen Flügel verlängert sind, ähnlich denen der Philadelphee *Fendlera*. Durch den Besitz des Arillus stimmen sie mit denen von *Ochthocosmus* und *Ixonanthes* § *Brewstera* überein, wo derselbe freilich von ganz anderer Gestalt ist.

Schon in der äußeren Tracht unterscheidet sich *Roussea* von allen Escallonieen und, die Hydrangeen-Gattung *Decumaria* und einige *Hydrangea*-Arten ausgenommen, überhaupt

von allen Saxifragaceen durch ihren kletternden Wuchs, worin sie mit den meisten Hugonieen, *Ancistrocladus* und *Brazzeia*-Arten übereinstimmt. Auch mit ihren gegenständigen Blättern standen sie und die Cornaceen-Gattung *Polyosma* unter den Escallonieen ganz allein. Unter den Saxifragaceen scheint nach Ausscheidung der Cunoniaceen, auch *Bauera*, diese Blattstellung nur bei *Chrysosplenium, Vahlia,* Philadelpheen und Hydrangeen vorzukommen; unter den Linaceen findet sie sich bei *Aneulophus, Radiola* und *Linum catharticum.*

Von entscheidender Bedeutung sind auch die anatomischen Verhältnisse, in welchen sich zumal *Strasburgera* ebenso scharf von den Saxifragaceen unterscheidet, wie sie sich darin den Linaceen anschließt. Sie hat nämlich nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot., Ergänz. (1908), S. 45 rindenständige Gefäßbündel und Schleimzellen im Grundgewebe der Zweigrinde, des Blattstieles und im Schwammgewebe des Blattes. Letzteres kommt bei keiner Saxifragacee vor, ersteres bei keiner Escalloniee, sondern nur bei der krautigen Saxifragee *Peltiphyllum,* beides aber wohl bei Linaceen und zahlreichen Abkömmlingen derselben, die rindenständigen Gefäßbündel z. B. bei *Erythroxylum, Aneulophus, Ancistrocladus* (im Mittelnerven des Blattes) und Rhaptopetalaceen, Lecythidaceen, Dipterocarpaceen, *Monotes,* Ochnaceen, *Drosophyllum, Nepenthes,* Melastomaceen, Tremandraceen, Caryophyllinen, Umbellifloren usw., die Schleimzellen bei Irvingieen, Chlaenaceen, der Ochnaceen-Gattung *Euthemis,* Polygalinen (Cunoniaceen, *Qualea,* Dichapetaleen), *Monotes,* vielen Columniferen, den Thymelaeaceen-Gattungen *Gonystylus* und *Octolepis* usw. Das Holz von *Strasburgera* ist nach BAILLON in Adansonia XI, S. 372 (1876) rötlich, wie bei *Erythroxylum* und *Humiria balsamifera* AUBL. Der Kork entwickelt sich nach SOLEREDER a. a. O. bei *Strasburgera* subepidermal, nach HOLLE im Bot. Centralbl. LIII (1893), S. 210—213 bei *Brexia* und *Roussea,* aber freilich auch bei allen anderen Escallonieen mit Ausnahme von *Escallonia* selbst „an der Epidermis", wie bei vielen Linaceen. Von allen Saxifragaceen mit Ausnahme von *Hydrangea* (*§. Cornidia*) *integerrima* ENGL. unterscheidet sich *Roussea* durch das Vorkommen von Korkwarzen auf der Unterseite des Blattes, wie ich sie auch bei *Elaeocarpus Acronodia* MAST., *marginatus* STAPF und anderen Arten dieser Gattung gefunden habe und wie sie von anderen Abkömmlingen der Linaceen nach SOLEREDER a. a. O., S. 376 festgestellt wurden bei Euphorbiaceen, Guttiferen, Marcgraviaceen, Ternstroemiaceen, Hippocrateaceen (einschließlich Aquifoliaceen und Celastraceen), Loranthaceen, Araliaceen, Chrysobalaneen, Caryocaraceen, Rhizophoraceen, Lythraceen, Melastomaceen,

Myrtaceen, Apocynaceen, Loganiaceen und Gesneraceen, sonst aber nur noch bei Berberidaceen, Hamamelidaceen, Piperaceen und Lauraceen; vgl. hierüber auch S. 63, 65 und 66 meines *Juliania*-Buches.

Die Gattung *Brexia* soll nach BENTH. u. HOOKER und nach BAILLON nur 1—2, nach BAKER a. a. O. und nach ENGLER sogar nur eine einzige Art umfassen. Schon TULASNE hat aber ihrer drei deutlich voneinander unterschieden. Von diesen ist *Br. cauliflora* ausgezeichnet durch sehr lange und verhältnismäßig schmale Blätter, nur $1^1/_2$—2 cm lange Pedunculi, die gebüschelt an schon entblätterten Zweigen stehen, einen breit becherförmigen, nur sehr seicht 5-kerbigen Kelch und petaloide, breit eiförmige, gegen die Spitze hin wie bei *Corynocarpus* gezähnte interstaminale epipetale Staminodien. Aber auch *Br. microcarpa* von den Seschellen (PERVILLÉ no. 40, Hb. Lugd.-Bat.) ist eine gute Art und unterscheidet sich leicht durch ihre kleineren stumpfen Kelchblätter, die kurzen Staubblätter und ihre nur undeutlich 5-kantigen Früchte. Zu ihr gehört zweifellos *Thomassetia seychellana* HEMSL. in HOOK., Ic. Taf. 2736, die sich von *Br. madagascariensis* unter anderem durch ,,Sepala margine minute denticulata", einen nicht gerippten Fruchtknoten, eine ganz anders gestaltete Frucht und ,,Flores flavo-albidi" unterscheidet.

Wenn im Vorausgehenden der Beweis geliefert wurde, daß mit den übrigen Brexieen auch *Ixerba*, die sich von *Escallonia* und deren nächsten Verwandten unter anderem durch fachspaltige Kapseln unterscheidet, von den Escallonieen zu den Linaceen zu versetzen ist, so ergibt sich daraus ganz von selbst die weitere Frage, ob nicht überhaupt alle unter den Escallonieen durch fachspaltige Kapseln abweichenden Gattungen zu den Linaceen gehören. Unter diesen entfernt sich *Tribeles* PHIL. (*Chalepoa* HOOK. f., Ic. XI, p. 65, t. 1082), wie oben schon hervorgehoben wurde, von den Escallonieen auch noch durch ihre wie bei *Roussea* extrorsen Antheren, ferner aber auch durch ihre sich wie bei *Brexia* gedreht deckenden Kronblätter. Ihre Kelchblätter sind am Grunde miteinander verwachsen, wie bei *Brexia, Ixerba* und *Roussea*. Ihre Kronblätter sind ,,crassiuscula", also offenbar fleischig, wie bei den vier Brexieen-Gattungen, und weiß, wie bei *Ixerba*; wenigstens am Grunde aber haben sie die gelbe Farbe der Kronblätter von *Roussea, Strasburgera, Brexia*-Arten und zahlreichen anderen Linaceen. Ihre Staubfäden sind ,,infra medium dilatata", ähnlich wie bei *Ancistrocladus, Symplocos*-Arten und gewissen Lecythidaceen. Ihre vom säulenförmigen bleibenden Griffel gekrönte Frucht ist flaschenförmig, wie bei *Brexia, Ixerba* und *Roussea*. Das Nährgewebe des Samens ist ölig, wie bei *Linum Erythroxylum,* Hippocrateaceen s. ampl., Cornaceen, Oleaceen usw. Ihre Laubblätter sind ,,carnosula, pallide viridia, siccitate pallide flavo-brunnea", was an die gelbgrünen von *Symplocos*-Arten erinnert, und ,,basi angusta semi-amplexicauli", wie bei *Ancistrocladus, Humiria*-Arten, *Ploiarium* (siehe unten

Abschnitt 24) und unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. bei *Tetramerista, Nepenthes, Lecostemon* SPRUCE. Als Bewohnerin von Feuerland und Südchile könnte sich die Gattung durch Vermittelung der Juan-Fernandez-Landbrücke an *Ixerba* von Neuseeland und *Strasburgera* von Neukaledonien anschließen. Es scheint also eine verkümmerte Brexiee zu sein und als solche wäre auch sie zu den Linaceen zu übertragen.

Auf S. 58 meines *Juliania*-Buches (1908) sprach ich die Vermutung aus, daß *Donatia* durch Verkümmerung aus *Tribeles* entstanden sei. Sie unterscheidet sich aber von dieser und den Brexieen ganz erheblich durch das Vorkommen eines kragenförmigen extrastaminalen Diskus, den unterständigen Fruchtknoten, die getrennten Griffel, die knopfförmigen Plazenten und das oligomere Androeceum. Sollte sie wirklich zu den Stylidiaceen gehören, zu denen MILDBRAED sie in ENGLER's Pflanzenr. IV, 278 (1908), S. 15 und 18—20 gestellt hat, dann ist sie vielleicht geeignet, über die Stellung dieser Familie neue Aufschlüsse zu geben. Wegen ihrer Sekretinterzellularen sollte man sie mit *Vahlia* vergleichen und auch letztere auf Inulin untersuchen.

Durch fachspaltige Kapseln unterscheiden sich von den Escallonieen auch noch *Argophyllum* (GÄRTN., De fruct. III, S. 149, Taf. 210), *Cuttsia* und *Berenice*. Von diesen dreien ist mir die letztere nur aus Beschreibungen bekannt, *Cuttsia* auch aus F. v. MÜLLER's Abbildung und dem Kew-Herbarium. Diese und die frühere Cornaceen-Gattung *Corokia* stellte ich auf S. 25 und 47 meines *Juliania*-Buches[1]) neben *Argophyllum* in BAILLON's Saxifragaceen-Sippe der Argophylleen, die ich im Arch. néerl. sc. exact. et nat., sér. III B, tom. I (1912), S. 108 und 215 fragweise zu den Linaceen versetzte. Von der Richtigkeit dieser Versetzung habe ich mich inzwischen mit zunehmender Kenntnis der Linaceen und der Escallonieen in ENGLER's Umgrenzung noch vollständig überzeugt, ja auch *Colmeiroa* F. v. MÜLL. von der Lord-Howes-Insel und wahrscheinlich auch *Berenice* von Bourbon gehören in diese Sippe.

Von weiteren Merkmalen, wegen deren ich die Argophylleen jetzt für eine den Ixonantheen nächstverwandte Sippe der Linaceen ansehe, habe ich früher (1908, S. 25 u. 47) erwähnt die (wie nach BAILLON, Hist. pl. III, S. 360 allerdings auch bei *Anopterus*) epitropen Samenknospen von *Argophyllum Grunowii*, die wie bei *Ancistrocladus, Symplocos* und den Rhaptopetalaceen miteinander verwachsenen, wie bei den Ixonantheen bleibenden, bei *A. Grunowii* orangegelben, bei *A. laxum* SCHLTR. und *montanum* SCHLTR. freilich weißen Kronblätter von *Argophyllum*, deren gefranste Blattscheide bei *Argophyllum* und *Corokia*, den langen ungeteilten bleibenden Griffel,

[1]) Auf S. 47, Zeile 3 muß es heißen: S. 43 statt 123; letzteres bezieht sich auf die Beih. Bot. Centralbl.

die bleibenden Kelchblätter, den aus zweiarmigen, wie bei *Vantanea obovata*, *Symplocos* und *Oubanguia* (nach VAN TIEGHEM a. a. O., 1905, S. 335) mehrzelligen Haaren bestehenden seidenglänzenden Filz der Unterseite des Blattes und die an *Durandea* sich anschließende südpazifische Heimat derselben beiden Gattungen. In dem Hypoderm der Blattoberseite, den ziemlich kleinen Schließzellenpaaren, den ausschließlich leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen und dem behöft getüpfelten Holzprosenchym (nach SOLEREDER, 1899, S. 356—360) stimmt *Argophyllum* ebensowohl mit *Roussea* und anderen Linaceen überein, wie mit Escallonieen. Klappig, wie bei *Argophyllum*, sind die dreieckigen Kelchblätter auch bei manchen *Erythroxylum*-Arten, lederartig die Kronblätter auch bei den Brexieen. Mehr oder weniger unterständig, wie bei *Argophyllum*, ist der Fruchtknoten nicht nur bei *Ancistrocladus*, *Symplocos*, *Rhaptopetalum* und *Roussea*; auch schon bei *Ixonanthes* sind nach BENTH. u. HOOKER Kronblätter und Diskus perigyn. Die Klappen der fachspaltigen Kapsel von *Argophyllum* sind nach BENTH. u. HOOKER oft zweiteilig, wie bei *Ixerba*. Seine lang gestielten Trugdolden gleichen einigermaßen denen von *Ixonanthes*. Die Blätter von *A. Grunowii* sind nach ZAHLBRUCKNER oberseits harzig, wie bei *Ixonanthes*, aber freilich auch *Escallonia*-Arten, *Pterostemon* und *Ribes*. Die dicken Samenleisten dieser Art reichen in Fig. b nur bis zur Hälfte an den darüber dünnen Scheidewänden hinauf, was schon zum unvollständig gefächerten Fruchtknoten der Symploceen (vgl. WARMING 1913), Rhaptopetaleen, Styracaceen und anderer Santalalen hinüberleitet. Die Samenknospen sind nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XI, S. 207 monochlamydeisch leptosporangiat, wie bei *Symplocos* und den Rhaptopetalaceen, aber freilich auch bei *Escallonia*, *Valdivia*, *Forgesia*, *Phyllonoma* und *Carpodetus*.

Daß *Corokia* nicht zu den Cornaceen gehört, sondern mit *Argophyllum* verwandt und aus dieser Gattung durch Rückbildung in Fruchtknoten und Frucht entstanden ist, habe ich schon auf S. 25 und 47 des *Juliania*-Buches und S. 113 des Recueil trav. bot. Néerl. XV (1918) an einigen erheblichen Übereinstimmungen nachgewiesen. Die wie bei *Corokia* und den Ixonantheen verwelkenden und bleibenden Kronblätter von *Argophyllum* sind auch bei GÄRTNER, De fruct. III, 2 (1807), Taf. 210, Fig. 2 sehr deutlich zur Darstellung gelangt. Auch bei *Corokia Cotoneaster* RAOUL und *virgata* TURRILL sind sie nach dem Bot. mag. 138 (1912), Taf. 8425 u. 8466 gelb, wie bei *Arg. Grunowii* und zahlreichen anderen Linaceen. Zumal letztere hat einen deutlichen intrastaminalen Diskus, gleich *Ixonanthes cochinchinensis* und den Irvingieen, während unter den Cornaceen die Staubfäden bei *Aucuba*, *Davidia* und die inneren auch bei *Nyssa* auf dem Diskus in Grübchen desselben eingelassen sind[1]),

[1]) Siehe Rec. trav. bot. Néerl. XV, 1 (1918), S. 77 und 94.

wie bei den eigentlichen Celastraceen. Der Keimling ist bei ersterer nach Taf. 8425, Fig. 12 lang und dünn, mit sehr kurzen kleinen Keimblättern, wie bei den bisherigen Houmirieen und *Symplocos*. An *C. buddleioides* A. CUNN. im Hb. Lugd.-Bat. sind die jungen Blätter zu einer spindelförmigen Zigarre umeinander gerollt, wie bei Linaceen und zahlreichen ihrer Abkömmlinge, z. B. Guttalen, Primulinen und Violaceen[1]). Mehr oder weniger keilförmig in den Blattstiel verschmälert, wie bei *Corokia Cotoneaster*, sind die Laubblätter auch bei *Ixonanthes*, *Durandea*, *Ancistrocladus*, Houmirieen, *Symplocos*-Arten, *Ploiarium*, *Archytaea* und unter den Abkömmlingen der Linaceen bei *Tetramerista* (Marcgraviaceae), *Nepenthes*, *Lecostemon* SPRUCE (Chrysobalanaceae) usw. Wie bei *Corokia* sind die Staubfäden auch bei *Argophyllum*, *Erythroxylum* und anderen Linaceen noch an der reifen Frucht erhalten. *C. buddleioides* A. CUNN. hat endständige Blütenrispen, gleich *Argophyllum*.

Bei *Cuttsia* F. v. MUELL., Fragm. phyt. Austr. V, 33 (1865), p. 47 et 189, t. 40 zeigt sich die nahe Verwandtschaft mit *Argophyllum* unter anderem in den aus lang gestielten Trugdolden zusammengesetzten endständigen Rispen, der Form der Kelch- und der klappigen Kronblätter, der nach BAILLON perigynen Insertion der Staubblätter, dem meist isomeren Fruchtknoten, dem ungeteilt bleibenden Griffel mit flacher fünfkerbiger Narbe, der kurz ellipsoidischen fachspaltig 4—5-klappigen Kapsel, den „semina aptera, ovata, subtilissime tesselari-punctulata" und dem auf Ostaustralien beschränkten, das von *Argophyllum* begrenzenden Verbreitungsgebiet. Die Blütenstaubkörner haben nach Fig. 6 drei Längsfalten, wie bei vielen Linaceen, wo aber in den Falten noch je eine Keimstelle ist. Die Blüten sind nach F. v. MÜLLER „albidi", nach ENGLER wie bei vielen Linaceen, z. B. *Erythroxylum Coca*, gelblich. Auch in MUELLER's Beschreibung dieser Gattung tritt uns wieder der Gedanke an eine Verwandtschaft mit den Celastraceen entgegen. In Kew habe ich 1908 über das dortige Belegstück der Gattung aufgezeichnet, daß es stark an *Argophyllum* und *Colmeiroa* erinnert.

Auch letztere weicht gleich *Argophyllum* nach ENGLER a. a. O., S. 42 von den Escallonieen ab durch zweiarmige Deckhaare. Eine Untersuchung des Leidener Belegstückes ergab, daß sie auch in dieser monotypischen Gattung mehrzellig sind, wie bei *Argophyllum* und *Corokia*. Die Hauptzelle des Haares ist nämlich spindelförmig, dickwandig, sitzt wagebalkenartig einem ein- bis zweizelligen Stiele auf und steht mit dessen oberster Zelle durch Tüpfelkanäle in Verbindung. Die silbergrau behaarten heurigen Zweige sind genau ebenso, wie bei *Argophyllum*,

---

[1]) *Alsodeia glabra* BURGERSD. (Sumatra: JUNGHUHN, Hb. Lugd.-Bat.) gehört zu dem von mir in den Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 8—9 unter no. 38 erwähnten *Celastrus* und muß also den Namen *C. glaber* erhalten, der freilich in dieser Gattung nichts besonderes besagt.

durch die beiderseits herablaufenden Blattstiele gerippt. Wie bei *Corokia* und *Arg. Grunowii*, so sind auch hier die Kronblätter gelb und klappig und die Blüten in endständigen aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen vereinigt. Wie bei den übrigen Argophylleen, so ist auch hier der Griffel ungeteilt und der Fruchtknoten ist, wie bei *Corokia*, unterständig. In jedem Fache desselben hängt nur eine einzige Samenknospe vom Scheitel herab, wie bei *Corokia*, *Erythroxylum*-Arten, Irvingieen und anderen Linaceen, während diejenigen der Escallonieen wagerecht oder schräg aufsteigend sind. Die Frucht ist eine Steinfrucht, wie bei *Corokia*, enthält aber noch 2—3 Samen, bei *Corokia* nur noch 1—2. Das Verbreitungsgebiet der Gattung liegt innerhalb desjenigen von *Argophyllum*.

Von der auf Bourbon heimischen Gattung *Berenice* TUL. wurde schon oben gesagt, daß sie sich von den Escallonieen durch am Grunde verwachsene Kronblätter und fachspaltige Kapseln unterscheidet, worin sie, wie auch in ihren endständigen Rispen, mit *Argophyllum*, *Cuttsia* und anderen Linaceen übereinstimmt. Der Fruchtknoten ist unterständig, wie bei *Colmeiroa* und *Corokia*, und mit *Argophyllum* stimmt sie u. a. auch noch durch ihren ungeteilten Griffel und die kleinen ungeflügelten Samen überein. Auch ihr isoliertes Vorkommen spricht bei der Verwandtschaft des madagassischen Florengebietes mit dem südwestpazifischen nicht dagegen, daß auch diese Gattung in die Linaceen-Sippe der Argophylleen gehört.

Da mir auch die Stellung von *Abrophyllum* unter den Escallonieen wegen äußerer und innerer Abweichungen noch sehr zweifelhaft erscheint, so kann man zu diesen mit ± Sicherheit nur noch rechnen *Tetracarpaea*, *Anopterus*, *Forgesia*, *Escallonia*, *Valdivia*, *Montinia*, *Pterostemon*, *Ribes*, *Carpodetus* (einschl. *Argyrocalymma*), *Choristylis*, *Phyllonoma*, *Itea*, *Pottingera* PRAIN, *Quintinia* (einschl. *Dedea* und *Curraniodendrum*), *Octomeles* und *Tetrameles*.

17. Kokoona THW.

Diese Gattung hat THWAITES in HOOKER's Journ. of bot. Kew misc. V (1853), S. 379, Taf. 6 und in seiner Enum. pl. zeyl. (1864), S. 52 zu den Hippocrateaceen gestellt. BENTH. u. HOOKER teilen in den Gen. pl. I, 1 (1862), S. 358—360 die Celastrineen ein in Celastreen und Hippocrateeen und versetzen *Kokoona* zu den ersteren. BAILLON zählt sie in seiner Hist. pl. VI (1877), S. 4 u. 32 zu den Evonymeen und bei LÖSENER in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 5, S. 203 u. 211 findet sie sich am Schlusse der Eucelastreen, indessen bezeichnet der letztere sie hier auf S. 211 schon als anomale Gattung, die sich von allen Celastraceen mit Ausnahme von *Wimmera* durch sich in der Knospe gedreht deckende Kronblätter, von allen auch durch am oberen Ende ge-

flügelte Samen ohne Arillus unterscheidet. Man kann dem noch hinzufügen, daß sie von allen mit Ausnahme der Hippocrateeen und gewisser *Maytenus*-Arten durch das Fehlen des Nährgewebes, von allen außer zwei *Salacia*-Arten durch die unterseits von Korkwarzen dunkel punktierten Blätter abweicht.

In den Meded.'s Rijks Herb. 33 (1918), S. 19 habe ich sie daher in die Linaceen-Sippe der Brexieen versetzt, ohne aber daselbst schon die Begründung zu geben. Zum Teil kann sich der Leser diese schon selbst herauslesen durch Vergleich der vorausgehenden Zeilen mit dem, was im vorigen Abschnitte von den Brexieen gesagt wurde. Denn wie bei *Kokoona* gedrehte Knospenlage der Kronblätter begegnete uns dort schon bei *Brexia*. Auch bei dieser fehlt das Nährgewebe oder ist zum mindesten, wie auch bei *Ixerba* und *Strasburgera*, nur noch sehr spärlich. Korkwarzen am Blatte fanden wir auch schon bei *Roussea* und es kann dem hinzugefügt werden, daß *Kokoona zeylanica* THW. (Hb. Lugd.-Bat.) mit dieser auch in der gekreuzten Stellung der Blätter übereinstimmt, die freilich in Form und Farbe mehr denen von *Humiria*-Arten gleichen und nach THWAITESens Abbildung winzige dreieckige Nebenblätter haben, wie auch die wechselständigen von *Brexia*. Der Kelch ist verwachsenblättrig, fünflappig und bleibend, wie bei *Brexia cauliflora*. Wem Blüten zur Verfügung stehen, der möge untersuchen, auf was für anatomischen Besonderheiten THWAITESens Angabe „petala glanduloso-punctata" beruht. Der Fruchtknoten ist etwas eingesenkt, wie bei *Roussea*. Er verlängert sich kegelförmig in einen dicken ungeteilten Griffel und die schräg aufsteigenden Samenknospen stehen in jedem Fach zweizeilig, wie bei *Brexia*. Die dreiklappige Kapsel ist fachspaltig, wie bei *Ixerba* und *Tribeles*. Die Samen sind am Chalazaende geflügelt, wie bei *Ixonanthes* § *Emmenanthus*. Die Art von Zeylon ist ein mächtiger Baum, gleich *Irvingella malayana* und der vielleicht ebenfalls von den Eucelastreen zu den Linaceen zu versetzenden *Kurrimia*. Die Blätter haben je ein kallös-drüsiges Stachelspitzchen in den Randkerben, wie bei *Ixerba*, *Ochthocosmus*-Arten, anderen Linaceen, Ochnaceen, aber freilich auch Escallonieen (*Anopterus*) und Celastraceen. Die Blütenfarbe ist ein „dull yellowish-brown", also derjenigen der *Brexia* im Buitenzorger Garten einigermaßen ähnlich. Auf der Oberseite sind die Blätter von Grübchen oder von Gerbstoffzellen sehr fein und dunkel punktiert und eine mikroskopische Untersuchung der Pflanze wird vermutlich weitere Aufschlüsse über die Stellung der Gattung bringen.

18. Die **Pentaphylacaceen** und Aluminiumpflanzen.

Pentaphylax GARDN. et CHAMP. von Hongkong wurde zuerst von GARDNER in HOOK., Journ. bot. Kew misc. I (1849), S. 244—246 als Ternstroemiacee beschrieben, doch sagt er schon von ihm: „Though an undoubted member of the order

Ternstroemiaceae, this plant cannot be referred to any of the tribes into which it is at present divided, having almost equal claims to several of them", und er vergleicht sie nicht nur mit *Eurya* und *Gordonia*, sondern auch mit *Saurauja*, die ich auf S. 15, 20, 51, 64 und 192 meines *Juliania*-Buches (Dresden 1908) von den Ternstroemiaceen und den Dilleniaceen zu den von Linaceen abstammenden Ericaceen neben *Clethra* versetzt habe. Auch CHAMPION beläßt sie in den Trans. Linn. Soc. Lond. XXI, 2 (1853), S. 114, Taf. 12 in dieser Familie, neben ihr aber auch die Linaceen-Gattung *Ixonanthes*. BENTH. u. HOOKER stellen sie in den Gen. pl. I, 1 (1862), S. 178 u. 183 trotz ihrer aufspringenden Kapsel zu den Ternstroemieen. BAILLON soll sie nach SZYSZYLOWICZ in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 179 (1893) als besondere Sippe zu den Ericaceen zwischen die Clethreen und die Costaeeen gestellt haben, aber in der Hist. des pl. beschreibt er sie weder unter den Ternstroemiaceen noch unter den Ericaceen, vielmehr macht er nur in Bd. IV (1873), S. 245 unter den ersteren die Bemerkung: „En 1855, M. CHOISY y admit en outre le genre *Pentaphylax* de CHAMPION, qui en a été ultérieurement écarté". ENGLER bildet aus ihr in den Nat. Pflanzenf., Nachtr. (1897), S. 214 die Familie der Pentaphylacaceen, die auch VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XIV (1900), S. 189 aufrecht erhält. A. a. O., S. 215 vergleicht ENGLER sie mit *Clethra*, doch unterscheidet sie sich von allen Bicornes, auch den Saураujeen, Roriduleen und Empetreen[1]), schon sehr scharf durch ihre noch dichlamydeischen Samenknospen, von den meisten auch durch die sich dachig deckenden Kronblätter.

In meiner Arbeit „Über ENGLER's Rosalen usw." (Hamburg 1903), S. 76—77 versetzte ich die Gattung wieder zurück zu den Ternstroemiaceen, bei denen sie sich auch noch auf S. 18 und 187 meines *Juliania*-Buches findet, obgleich ich inzwischen ein blühendes Bäumchen auf Hongkong im lichten Walde am Abstieg vom Victoria-piek nach Aberdeen auf der Seeseite der Insel gesehen hatte (Herb. Hamb.). Eine genauere Prüfung von VAN TIEGHEM's Arbeit zeigte mir aber, daß die Pflanze in einigen anatomischen Verhältnissen sich scharf von den Ternstroemiaceen unterscheidet und an die Linaceen anschließt. Daher leitete ich die Pentaphylacaceen auf S. 215 und in der Stammbaumtafel IV meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) neben den Ternstroemiaceen und Erythroxyleen ab von Linaceen und meine zunehmende Bekanntschaft mit den letzteren brachte mich schließlich zu der Überzeugung, daß die Gattung geradezu in diese Familie neben die Brexieen, Ixonantheen und Symploceen zu stellen ist.

[1]) Über das Vorkommen von Urson, Benzoësäure usw. bei *Empetrum* und seine Zugehörigkeit zu den Ericaceen vgl. Bot. Centralbl. CXXXVIII, 20 (1918), S. 318—319 und A. M. NOOYEN, Het urson en zijne verspreiding in het plantenrijk. Dissert. Leiden 1920, 55 Seiten.

P. euryoides ist ein kleines, zierliches Bäumchen mit steifen, aber dünnen Zweigen, von der Tracht von *Symplocos-*, *Erythroxylum*-Arten und Ternstroemiaceen, z. B. *Eurya*-Arten und *Stuartia monadelpha*, übersäet mit Tausenden kleiner gelblichweißer Blüten. Zumal mit *Eurya* stimmt *Pentaphylax*, wie ja auch in der Artbezeichnung zum Ausdruck gelangt ist, äußerlich dermaßen überein, daß den von LAMONT 1874 bei der „English Cemetery" gesammelten Exemplaren des Leidener Herbars ein Zweig von *Eurya japonica* THUNB. beigemengt ist. Eine Reihe weiterer Vergleiche mit den Ternstroemiaceen habe ich bereits a. a. O. (1903), S. 76—77 zusammengestellt. Man kann dem noch hinzufügen, daß die fünf Kapselklappen eine Mittelsäule zwischen sich stehen lassen, wie bei *Gordonia* (ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, Fig. 93 C), *Trigonia*, *Eucryphia*, Euphorbiaceen, *Abutilon* und zahlreichen anderen Abkömmlingen der Linaceen. Die Zweigknospen sind spitz kegelförmig und mit ungleichen, sich dachziegelig deckenden, lederigen, gewimperten braunen Knospenschuppen bedeckt, wie bei *Camellia* und anderen Ternstroemiaceen. Die noch beblätterten Zweige sind durch das beiderseitige Herablaufen der Blattstiele kantig, wie bei *Eurya japonica*, aber auch in den Linaceen-Gattungen *Argophyllum* und *Colmeiroa*. Die Blätter sind deutlich gestielt, völlig kahl, lederig, ganzrandig, mit umgerolltem Rande, eilanzettlich, in eine stumpfe Spitze verschmälert, wie bei manchen Marcgraviaceen (z. B. *Tetramerista*), Ternstroemiaceen und Myrsinaceen (*Rapanea*-Arten) ungleichseitig, mit lockerem, beiderseits deutlich hervortretendem Adernetz, ohne Nebenblätter und denen des RUMPHIUS'schen Alaunbaumes (*Symplocos aluminosa* BL. = *ferruginea* ROXB. var.) und der weniger deutlich gezähnten Formen des *S. spicata* ROXB. ähnlich. Ja, sie haben sogar im Herbar unterseits ganz dieselbe eigentümliche gelbe Farbe, wie die vieler *Symplocos*-Arten und des nach F. DRIESSEN gleichfalls an Aluminium reichen und gleichfalls in Ostindien beim Rotfärben von Geweben als Beize verwendeten *Memecylum tinctorium* KOEN. (= *edule* ROXB.). In der Knospe sind sie zu einer Zigarre umeinander gerollt, wie bei den Linaceen, auch Houmirieen, *Erythroxylum*, Irvingieen, Chlaeneen, und vielen ihrer Verwandten.

Die Blüten stehen an mäßig langen, mit je einem Blattschopf endenden Zweigen einzeln in den Achseln der abgefallenen Niederblätter auf kurzem, kräftigem, wie bei *Brexia*, *Archytaea*, *Bonnetia*, *Ploiarium* und *Tetramerista* flach gedrücktem und daher seitlich zweischneidigem Stiel. Unmittelbar unter dem Kelch befinden sich zwei den Kelchblättern ähnliche Brakteolen, wie bei *Symplocos*-Arten, *Diapensia* (siehe unten Abschnitt 22), Bonnetieen (siehe Abschnitt 24) und unter den Abkömmlingen der Linaceen zumal bei Guttalen (Ternstroemiaceen, *Tetramerista* und anderen Marcgraviaceen, und drei bei *Sarracenia*). Die sich dachziegelig deckenden, lederigen, bewimperten, außen spärlich und fein grau behaarten Kelch-

blätter sind sehr ungleich und können als eine verkleinerte Ausgabe derer von *Strasburgera* angesehen werden. Auch die breiten, ausgerandeten, in einen kurzen, breiten Nagel verschmälerten Kronblätter decken sich wie bei *Symplocos* usw. dachziegelig, sind innen auf der Mitte der Platte fein behaart und ebenfalls den viel größeren von *Strasburgera* ähnlich. Die fünf Staubfäden sind episepal, kräftig, breit bandförmig, „infra medium dilatata", wie bei *Ancistrocladus Vahlii* (ENGLER u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, Fig. 129 C). Sie sind aber nicht frei, wie ENGLER schlechtweg behauptet. Viel richtiger sagt BENTHAM in der Fl. Hongk. (1861), S. 28: „Petals slightly united at the base. Stamens 5, slightly cohering to the base of the petals." Ja auch untereinander scheinen die Staubfäden, was übrigens schon BENTH. u. HOOKER angeben, mit ihren sehr breiten Fußstücken verwachsen zu sein, wie bei den meisten Linaceen. Jedenfalls kann man, wie bei den Malvaceen, aus einer aufgekochten Blüte sehr leicht die Blumenblätter mit den Staubblättern als Ganzes herauslösen und aus dieser Einheit wieder ein Blumenblatt und ein Staubblatt abtrennen, ohne daß diese beiden voneinander fallen. Sollten also die Blumenblätter nicht regelmäßig miteinander und auch die Staubfäden nicht immer miteinander verwachsen sein, so sind sie doch wenigstens mittelbar dadurch miteinander verbunden, daß die Blumenblätter, wie bei *Ancistrocladus, Symplocos,* Lecythidaceen und manchen Rhaptopetalaceen, den Staubfäden angewachsen sind. Die eigenartigen mit Poren aufspringenden Staubbeutel brauchen nur als Gattungsmerkmal angesehen zu werden. Der Griffel ist säulenförmig, deutlich fünfrippig, wie bei *Roussea,* und in fünf kurze, sternförmig ausgebreitete Narbenlappen geteilt. In jedem der fünf Fächer des Fruchtknotens befinden sich zwei kollaterale, hängende, nach VAN TIEGHEM a. a. O., S. 192 dichlamydeische leptosporangiate Samenknospen, wie bei *Ixerba, Erythroxylum* und den meisten anderen Linaceen, doch sind sie apotrop, wie bei den Rhaptopetalaceen und *Corokia.* Nach VAN TIEGHEM sind sie ferner endopor, d. h. die Endopyle wird, wie auch bei *Ancistrocladus, Ploiarium* (siehe unten Abschnitt 24), *Diospyrus* (nach WARMING 1913), *Tetramerista* und den Ternstroemiaceen (nach VALETON)[1]), nicht von der Exopyle bedeckt. Die Kapsel springt fachspaltig auf, wie bei *Oubanguia, Brazzeia, Tribeles, Ixerba, Argophyllum, Cuttsia* und *Berenice,* doch lösen sich die Klappen von den zwischen ihnen als Borsten stehen bleibenden Mittelnerven der Fruchtblätter, wodurch ein Übergang zu saeptifragem Aufspringen gebildet wird. Die Fruchtwand ist außen schwarz, dicht mit ziemlich großen graugelben Schuppen bekleidet und ähnelt dadurch der von *Brexia madagascariensis,* die mit weniger dichten und kleineren Schüppchen besetzt ist. In jedem Fache sind zwei nach oben, also anscheinend wie bei *Ixonanthes § Emmenanthus* an der Raphe in einen Flügel ver-

---

[1]) Siehe auch die Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916), S. 36.

längerte Samen vorhanden. Der in Nährgewebe eingebettete Keimling ist lang, dünn und hufeisenförmig gekrümmt, wie bei *Symplocos* subsect. *Palura* und manchen Ternstroemieen.

Wie bei den Brexieen, so sind auch hier wieder zumal die anatomischen Verhältnisse von entscheidender Bedeutung. Wegen des Vorkommens von Schleimzellen im Grundgewebe der Zweigrinde kann *Pentaphylax* nicht zu den Ternstroemiaceen, Guttiferen, Escallonieen oder Hippocrateaceen s. ampl. gehören, wegen des Vorkommens verschleimter Wandungen in der Oberhaut des Blattes nicht zu den Ternstroemiaceen, Saxifragaceen oder Guttiferen.

Unter den Hippocrateaceen kommen letztere zwar vor bei *Perrottetia* und *Goupia*, doch ist es nicht nur mir, sondern auch LÖSENER schon vor Jahren zweifelhaft gewesen, ob die beiden Gattungen überhaupt dahin gehören. Vielleicht müssen auch sie, sowie *Centroplacus* und *Dipentodon*, zu den Linaceen versetzt werden. Denn bei *Goupia* und *Centroplacus* hat das synandrische Androeceum die epipetalen Dentes interjecti von *Linum* und *Brexia*, und bei *Dipentodon* finden sich an ihrer Stelle nach dem Kew bull. 1911, S. 312, Fig. 3 antherenförmige Staminodien. Außerdem kommen bei *Perrottetia* epitrope Samenknospen vor und bei *Centroplacus* stehen die Samenknospen nach GILG in Bot. Jahrb. XL, 4 (1908), Fig. 3 J in eigenartigen Nischen, wie sie mir sonst nur noch bei der Erythroxylee *Nectaropetalum Kaessneri* ENGL. in HOOKER, Ic. Taf. 2840, Fig. 5 bekannt geworden sind. Die rispigen Blütenstände von *Perrottetia* und *Centroplacus* aber lassen sich mit denen von *Durandea, Asteropeia*, Houmirieen, Argophylleen usw. vergleichen.

Von den Ternstroemiaceen, die nach Ausscheidung der Sauraujeen, Bonnetieen, Asteropeieen, Pelliciereen, der Gattungen *Tetramerista*, *Tremanthera* usw. nur noch die Gordonieen und Ternstroemieen umfassen und somit eine natürliche, gut abgegrenzte Familie geworden sind, unterscheidet sich *Pentaphylax* auch noch sehr deutlich durch das Fehlen der Spikularzellen im Blattfleisch und das Vorkommen auf dem Querschnitt U-förmig verdickter Zellen. Die hier erwähnten anatomischen Besonderheiten finden sich nun alle bei Linaceen, die Schleimzellen z. B. bei *Strasburgera*, den Irvingieen, Chlaeneen und den äußerst nahe verwandten Ochnaceen. Auch sonst gibt VAN TIEGHEM für *Pentaphylax* nichts an, was nicht auch bei Linaceen vorkäme. Die Markstrahlen sind einreihig, im Weichbast aber keilförmig nach außen verbreitert, wie nach VAN TIEGHEM in den Ann. sc. nat., bot. 9, I (1905), S. 331, 361, 374 und 383 bei allen Rhaptopetalaceen. Die Haare sind einfach und, wie meist auch bei den Linaceen, nur einzellig. Der Kork entsteht subepidermal. Der oxalsaure Kalk kommt in Form von Drusen und Oktaëdern vor. Im Grundgewebe der Zweigrinde kommen Steinzellen vor, wie z. B. auch bei *Symplocos*.

Wegen des oberständigen Fruchtknotens mit noch dichlamydeischen Samenknospen, der fachspaltigen Kapsel mit geflügelten Samen usw. kann man die Gattung nicht zu den Symploceen stellen, wegen der den Kronblättern angewachsenen Staubfäden nicht gut zu den Brexieen, wegen des eigenartigen Blütenstandes nicht zu den Argophylleen, also wird sie eine besondere Sippe der Pentaphylaceen zu bilden haben, die aber immerhin den Brexieen und wohl auch den Symploceen sehr nahe steht.

Auf Beziehungen zur letzteren Sippe deutet auch die Verbreitung von Aluminium bei den Dikotyledonen, auf die ich hier noch etwas ausführlicher eingehen will, als es oben in dem die Symploceen behandelnden Hauptstück 12 geschah.

Im Jahre 1904 veröffentlichte RADLKOFER in den Ber. deutsch. bot. Ges. XXII, S. 216—224 eine Mitteilung „Über Tonerdekörper in Pflanzenzellen", deren auch in den Handbüchern von SOLEREDER und WEHMER gedacht wird. Bei der Untersuchung von *Symplocos*-Blättern fanden sich in den Zellen brockige oder schalen- und kuchenförmige farblose Körper. Ein altes Synonym zu *S. ferruginea* ROXB. var. *syringoides* (BRAND) m., nämlich der Alaunbaum oder *Arbor aluminosa* von RUMPHIUS, führte zur Aufklärung ihrer chemischen Natur. Nach RUMPHIUS gebrauchen nämlich die Ambonesen die Rinde und die Blätter dieses Baumes statt Alaun beim Rotfärben als Beize und die hierauf gegründete Vermutung RADLKOFER's, daß die erwähnten Körper aus Tonerde beständen, hat dann ein Schüler VON BAEYER's, Prof. K. HOFMANN, durch eine chemische Analyse derartig bestätigen können, daß er in der Asche der Blätter von *S. lanceolata* A. DC. fast 50 % Tonerde nachwies. Auf S. 25 seiner Dissertation „Anatomisch-systematische Untersuchung der Blätter der Gattung *Symplocos*" (München 1906) erklärt dann A. WEHNERT: „es dürfte das Vorkommen von Tonerde als ein charakteristisches, unter dem Mikroskop leicht nachweisbares Merkmal der ganzen Gattung anzusehen sein" und „scheint die Tonerde ein nirgends fehlender Bestandteil der Blätter sowohl als auch, wie die Untersuchung der Zweige aller in dieser Arbeit berücksichtigten Arten ergab, der Rinde dieser Pflanzengattung zu sein."

Bei der Durchsicht der Gattung im Leidener Herbar fand ich nun zu meiner größten Überraschung bei einem von TEYSMANN auf Java gesammelten Exemplar des *S. fasciculata* eine schon vom Januar 1902 herrührende Bemerkung des seitdem verstorbenen Leidener Professors der Heilmittellehre WIJSMAN: „Hierin Aluminium nachgewiesen; siehe Untersuchung DRIESSEN." Durch Nachfragen bei Dr. GOETHART und einem Sohne des damals kranken Herrn FELIX DRIESSEN, Inhabers der Leidenschen Kattungesellschaft, stellte sich nun heraus, daß letzterer schon vor RADLKOFER in der Rinde einer *Symplocos*-Art von Samarang Aluminiumtartrat und in der einer Art von Batavia Aluminiumsulphat nachgewiesen hat, daß aber seine Veröffentlichung darüber

in den Handbüchern der rein wissenschaftlichen Pflanzenchemie und Pflanzenanatomie übersehen worden ist, weil sie in zwei Industriezeitschriften verborgen war, nämlich dem Bull. soc. industr. de Mulhouse 1902, S. 180 und der Rev. gén. matières color. VI (1902), S. 252—259. In letzterer mir von Herrn LOUIS DRIESSEN freundlichst geliehenen Zeitschrift teilt der Vater auf S. 256 u. 257 noch mit, daß er auch in der Sassah-Pflanze von Java und der Casha (*Memecylum tinctorium*) der Koromandelküste Aluminiumtartrat nachweisen konnte. Die Ordnung der Myrtinen, zu welcher *Memecylum* gehört stammt aber ab von Linaceen aus der Verwandtschaft der Symploceen, Lecythidaceen; Guttalen, Rosaceen usw.; Sassah ist nach KOORD. en VAL., Bijdr. booms. Java XII (1910), S. 231 die Euphorbiacee *Aporosa frutescens* BL., und auch letztere Familie wird sich vielleicht samt den übrigen Columniferen neben den Flacourtiaceen, Rhamnaceen usw. von Linaceen ableiten lassen. Da nun auch die Leidener Belegstücke von *Pentaphylax* wie gesagt die auffällige, allen diesen Aluminiumpflanzen eigentümliche gelbgrüne Farbe des Blattes besitzen, so lag die Annahme nahe, daß dieselbe auch bei ihm durch Aluminium fixiert wird, und in der Tat konnte solches auch in VAN ITALLIE's Laboratorium nachgewiesen werden, wenn auch in geringerer Menge als bei dem vergleichsweise untersuchten *Symplocos fasciculata*.

Damit ist aber das Verzeichnis der Pflanzen, in denen bisher Aluminium in bei phylogenetischen Vergleichen beachtenswerter Menge nachgewiesen wurde, noch keineswegs erschöpft. In einem Brief an Dr. GOETHART vom 10. Juli 1919 teilte Herr F. DRIESSEN freundlichst mit, daß ihm seinerzeit von M. TREUB die folgenden Pflanzen als aluminiumhaltig genannt wurden: *Symplocos fasciculata* (Djirak), *spicata* (Djirak badak, d. i. der große), *adenophylla, polystachya* und *odoratissima, Aporosa frutescens* (Sasah) und *arborea, Memecylum floribundum* und die *Aporosa* sehr nahe stehende Euphorbiacee *Baccaurea lanceolata* MUELL. ARG. Nach WEHMER, Pflanzenstoffe (1911), S. 163 enthält der Holzkörper der im Leidener Herbar fehlenden Proteacee *Orites excelsa* R. BR. Ablagerungen basisch bernsteinsaurer Tonerde und die Asche 36—43 % Aluminium, teilweise als Kaliumaluminat; die Blätter eines der Belegstücke von *Orites acicularis* R. et SCH. im Reichsherbar sind gelbgrün. Nach S. 355 besteht die Holzasche der Leguminose *Andira Araroba* AGUR. nur aus Aluminiumsilicat und K-Na-Sulphat. Nur in sehr geringen, bei der Ermittelung von Verwandtschaftsverhältnissen nicht in Betracht kommenden Mengen enthält die Asche von *Spergularia rubra* PRESL nach S. 193 Aluminiumphosphat und die der Blätter von *Tilia* nach S. 478 Aluminium. Für *Lupinus luteus* L. wird aber auf S. 331 überhaupt nur die Anwesenheit von Al angegeben. Dagegen machen einige Angaben über Nutzanwendung und Eingeborenennamen von Euphorbiaceen in KOORD. en VAL., Bijdr. booms. Java XII (1910) die Anwesenheit größerer

Mengen von Al wahrscheinlich. So liefert nach S. 252 die Rinde von *Baccaurea racemosa* MUELL. ARG. (Djirok, Djirek, wie *Symplocos*) einen schönen purpurnen Farbstoff für Leinwand. Nach S. 256 wird die Rinde von *B. javanica* MUELL. ARG. (Djirek, Djirek emprit) gleichfalls zum Färben von Webstoffen verwendet. Nach S. 478 führt *Cleidion javanicum* BL. im Javanischen u. a. die Namen Djirak kebo, Dj. wuluh, Dj. wulan und Dj. djowo, doch findet es angeblich keine Verwendung und im Reichsherbar hat es auch nicht die dick und steif lederigen gelbgrünen Blätter der meisten Al-Pflanzen, sondern dünne, biegsam häutige, gebräunte. Nach S. 239 heißt *Aporosa campanulata* J. J. SMITH im Sundanesischen u. a. Koneng (= gelb) sari, doch enthalten die Beschreibungen nichts über die Farbe des getrockneten Blattes; bei der nach SMITH sehr nahe verwandten *A. sphaeridophora* MERR. sind sie im Reichsherbar braun und nicht besonders dick.

Da die meisten der aufgezählten Al-Pflanzen durch dick und steif lederige, im Herbar gelbgrüne Blätter ausgezeichnet sind, so liegt die Vermutung nahe, daß auch bei anderen Pflanzen mit solchen Blättern die Fixierung des gelben Farbstoffes meist auf der Anwesenheit beträchtlicher Mengen von Al-Salzen beruht. Von daraufhin zu untersuchenden Pflanzen seien einstweilen nur die folgenden genannt: Berberidaceen, *Kibara-* und *Capparis*-Arten, *Erythroxylum paraënse* und *cuneatum* var. *bancanum*, *Diapensia* und von Abkömmlingen der Linaceen *Prunus Laurocerasus* L., *Eurya coneocarpa* KORTH., *coriacea* MERR., *Hellwigii* LAUTERB. und *ternatana* MIQ., Ochnaceen, *Garcinia-*, *Calophyllum-* und *Hypericum*-Arten, Polygalaceen (z. B. *Xanthophyllum*), *Qualea*-Arten und *Vochysia Tucanorum*, *Alsodeia flavescens* SPR., *Horneri* KORTH. und *obtusa* KORTH., *Erythrospermum verticillatum* LAM., *Ilex Aquifolium* L., *Villaresia emarginata* R. et P., *Griselinia*-Arten, *Aucuba japonica* (meist freilich schwarz werdend), Buxaceen.

Bei einigen der erwähnten Al-Pflanzen werden aber die Blätter beim Trocknen braun, so bei den *Andira*-Arten des Reichsherbars und *Aporosa arborea*, sowie unter den im Verdacht von Al-Gehalt stehenden Pflanzen bei *Cleidium javanicum* und den beiden *Baccaurea*-Arten. Mag nun immerhin diese Braunfärbung durch gerbstoffartige Bestandteile ohne Mitwirkung von Aluminium zustande kommen, so besteht doch die Möglichkeit, daß nicht nur gelbe, sondern auch andere Farbstoffe durch Al-Salze in Herbarpflanzen fixiert werden und daß z. B. auch die in SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 95 und 150, Ergänz. (1908), S. 45 erwähnten sphaerokristallinischen Massen in den Oberhautzellen des Blattes von *Alsodeia castaneifolia* und *guianensis*, *Agation violare*, *Eurya*-Arten und *Strasburgera* (trockene Blätter graugrün) aus organischen oder unorganischen Al-Verbindungen bestehen.

Jedenfalls hat schon F. DRIESSEN die wissenschaftliche und praktische Tragweite dieser Fragen sehr richtig erkannt, wenn

er den 2. Teil seiner Abhandlung auf S. 258 beschließt mit den Worten: „Il y a encore un vaste champ laissé aux botanistes pour étudier ces plantes et la manière dont elles transforment l'alumine de la terre en sels solubles. Aux ethnologistes il restera à étudier quelles plantes sont employées par les indigènes dans leurs teintures. Il sera surtout intéressant de voir si au Pérou il ne se trouve point de végétaux contenant de l'alumine et si les indigènes ont aussi employé ces plantes en teinture. Les champs mortuaires d'Ancon donneront probablement une réponse affirmative, parce qu'après avoir visité le Musée éthnographique de Berlin, où sont déposées les trouvailles des Drs. REISS et STÜBEL, je suis convaincu qu'il y aura moyen d'établir que des relations ont eu lieu entre l'Asie et l'Amérique bien avant la découverte de ce dernier continent par les Espagnols."

Daß auch hier schon der Gedanke an vorgeschichtliche Beziehungen zwischen Asien und Amerika auftaucht, sei als Ergänzung zu meiner Landbrückenarbeit in den Meded.'s Rijks Herb. no. 13 (1912) besonders hervorgehoben und diene zugleich als Anlaß, das am Schlusse derselben gegebene Schriftenverzeichnis noch durch folgendes zu ergänzen:

9°. TH. ARLDT, Die Entwickelung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Leipzig 1907.

10°. The American Anthropologist XIV, 1 (1912).

11°. L. WILSER in Die Natur IV, 5 (Leipzig, 1. XII. 1912), S. 120—123.

12°. S. J. NEILL, Rapanui of Paasch-eiland. — Het theosophisch pad II, 1 (Utrecht u. Groningen, Aug. 1912), S. 14—23.

13°. H. P. BLAVATSKY, Een land van geheimenissen. — Ebendort III, 4 (Dez. 1913), S. 124—134 u. ff.

14°. H. HALLIER in LORENTZ, Nova Guinea VIII, 6 (1914), S. 990—991 (Verbreitung von *Luzuriaga*).

15°. TH. ARLDT, Die Entwickelung der indoaustralischen Inselwelt. — PETERM.'s geogr. Mitt. LXIII (1917), S. 341 u. 368.

16°. TH. ARLDT, Handbuch der Palaeogeographie. Bd. I, 1917.

17°. H. HALLIER, Über GÄRTNER'sche Gattungen usw. — Recueil trav. bot. Néerl. XV, 1 (1918), S. 39 mit Anm. 2.

18°. H. HALLIER in Meded.'s Rijks Herb. no. 37 (1918), S. 4 (Saxifragaceen und Rosaceen).

19°. Oben Hauptstück 5, S. 33 Anm. 2—35.

Des weiteren dürften hier vielleicht die folgenden Zusätze zu der erwähnten Landbrückenarbeit am Platze sein.

S. 18. Von polynesischen Einflüssen in Südamerika hat der Völkerforscher Dr. G. FRIEDERICI in Dorlisheim bei Straß-

burg 1913 noch nichts wissen wollen, aber 1914 hat er auf dem 19. deutschen Geographentage zugegeben, daß Polynesier wiederholt nach Amerika gelangt sind.

S. 27. Die Worte *inti* und *casiri* (Sonne und Mond) in Peru (vgl. WIENER, Pérou et Bolivie, Paris 1880, S. 784 u. 789) erinnern einigermaßen an die ägyptischen Götter Iset und Usiri. Bei einer Gleichsetzung der Wortstämme müßte man aber zugleich eine Verschiebung ihrer Bedeutung annehmen, denn Usiri (griech. Osiris) ist als Stellvertreter des Göttervaters Ra ein Sonnengott.

S. 28. In Panama wird das Wort *coco* nach COOK's Monographie der Kokosnuß nicht nur für diese gebraucht, sondern auch für eßbare Knollen, also bedeutet es vielleicht überhaupt Essen, Speise, gleich dem chinesischen *tscho-tscho* (im Pidjinenglisch der Südseeinseln *tschau-tschau*), was auf mongolischen Einfluß bis nach Mittelamerika und Westindien (vgl. R. SADEBECK, Kulturgew. deutsch. Kolonien, Jena 1899, S. 303: *Sechium edule* SW.) hindeuten könnte.

Außer den angeführten Schriften über Alaunpflanzen sind mir, und zwar durch Herrn Dr. P. AUG. DRIESSEN zu Leiden, noch die folgenden bekannt geworden:

1°. C. F. LANGWORTHY and PETER T. AUSTEN, The occurence of aluminium in vegetable products, animal products and natural waters. A contribution to the bibliography of the subject. New York 1904. 168 Seiten.

2°. ERNST KRATZMANN, Der mikrochemische Nachweis und die Verbreitung des Aluminiums im Pflanzenreich. — Sitzungsber. kais. Akad. Wissensch. Wien, math.-naturw. Klasse CXXII, Abt. I (1913). 26 Seiten.

3°. JULIUS STOKLASA usw., Über die Verbreitung des Aluminium-Ions in der Pflanzenwelt. — Biochem. Zeitschr. LXXXVIII (1918), S. 292—322.

4°. STOKLASA, Über den Einfluß des Aluminium-Ions auf die Keimung des Samens und die Entwickelung der Pflanzen. — Ebendort XCI (1918), S. 137—223.

19. Sladenia KURZ.

Von KURZ im Journ. of bot. XI (1873), S. 194, Taf. 133, Fig. I, DYER in HOOK. f., Fl. Brit. Ind. I, 2 (1874), S. 281 und SPRAGUE in HOOK., Ic. XXXI, 2 (1915), Taf. 3026 wurde auch diese Gattung zu den Ternstroemiaceen gestellt und GILG behandelt sie in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 128 (vgl. auch S. 179) im Anhang zu den Dilleniaceen, von denen SPRAGUE sie aber mit vollem Rechte ausschließt, ohne

freilich andererseits ihre Stellung bei den Ternstroemiaceen durch neue und triftigere Beweise befestigen zu können. Unter anderen vergleicht er sie auch mit der Ochnaceen-Gattung *Lophira*. Von dieser unterscheidet sie sich aber von Grund aus durch Tracht, Form und Aderung des Blattes, Blütenstand, sich dachig deckende Kronblätter, Form und Zahl der Staubblätter, den dreifächerigen Fruchtknoten und die hängenden langen epitropen Samenknospen mit schnabelförmig verlängerter Mikropyle. Nach SPRAGUE's Angaben über ihren anatomischen Bau kann sie überhaupt nicht zu den Ochnaceen gehören. Von allen Ternstroemiaceen mit Ausnahme von *Schima* (nach VAN TIEGHEM) unterscheidet sie sich schon allein durch die Epitropie der Samenknospen; doch auch zu dieser abweichenden Gattung hat sie nicht die geringsten Beziehungen, ebensowenig zu den Guttiferen, den Hippocrateaceen s. ampl., trotz der Artbezeichnung „*celastroides*", oder den Saxifragaceen.

Die in jedem Fach des Fruchtknotens zu zweien hängenden langen Samenknospen mit ihrem über den Nabelstrang emporragenden Schnabel haben nun eine so eigenartige Form und stimmen darin dermaßen mit denen von *Ixonanthes cochinchinensis* PIERRE, Fl. forest. Cochinch. IV, Taf. 284 A, Fig. 10 überein, daß ich mich, nachdem inzwischen SPRAGUE's Abbildung und ausführliche Beschreibung erschienen ist, weit mehr zu einem Urteil über die Stellung der Gattung befugt erachte als GILG, obgleich ich ebensowenig wie er Belegstücke gesehen habe. Es besteht für mich kein Zweifel mehr daran, daß die Gattung zu den Linaceen gehört. In Fig. 4 und 6 bildet die Chalaza einen schwach abgeschnürten Fortsatz, wonach man vermuten könnte, daß der Same hier in einen Flügel verlängert ist, wie bei *Ixonanthes* § *Emmenanthus*. Auf *Ixonanthes* weist auch SPRAGUE's Angabe „Examination of young fruits suggests that the fruit may split septicidally into three cocci", ebenso die bleibenden, nach KURZ scariösen oder steif lederigen Kelchblätter, die meist 10, seltener 11—13 untereinander anscheinend freien Staubblätter und die achselständigen, deutlich gestielten, durch die in den Gabeln fast sitzenden Endblüten auch etwas an *Argophyllum Grunowii* erinnernden Dichasien mit in der Mitte gegliederten Blütenstielchen, von denen leider nicht gesagt wird, ob der Pedunculus zusammengedrückt zweischneidig ist, wie bei *Ixonanthes*, *Brexia*, *Tetramerista*, den Bonnetieen, *Pentaphylax* usw. Andererseits lassen die „dissepimenta crassissima" der jungen Frucht mehr auf eine Erythroxyleen-Steinfrucht schließen und auch durch das Fehlen von Nebenblättern, die hinfälligen Kron- und Staubblätter, die dicken, kurzen Staubfäden und die langen Staubbeutel weicht *Sladenia* von den Ixonantheen ab. Es ist ein kleiner, nur 6—9 m hoher Baum, wie *Pentaphylax*. Die heurigen Zweige sind kantig, wie bei *Pentaphylax*, *Argophyllum* und *Colmeiroa*. Die Kronblätter sind „basi leviter connata" und die Staubblätter „basi petalorum

leviter affixa", wie bei *Pentaphylax, Symplocos, Ancistrocladus* und Lecythidaceen. Die Staubfäden sind dick und nach oben in einen dünnen Hals zusammengezogen, wie bei *Ancistrocladus Vahlii, Tribeles, Pentaphylax, Kurrimia, Symplocos*-Arten und vielen Lecythidaceen. Der Griffel ist sternförmig in kurze Narbenlappen verästelt, wie bei *Pentaphylax*. Die „folia chartacea, in sicco glaucescentia", die dicken, fleischigen, oben einwärts gekrümmten Staubfäden, die langen Staubbeutel, der gerippte Fruchtknoten und der dicke, säulenförmige, längs gerippte Griffel scheinen auf Verwandtschaft mit den Brexieen zu deuten, wo sich *Sladenia* durch die im Fach gepaarten, hängenden, epitropen Samenknospen an *Ixerba* und *Strasburgera*, an letztere auch durch den doppelten Staubblattkreis anschließen würde. Die Staubbeutel sind längs bewimpert, wie bei *Humiria floribunda* (MART., Nov. gen. et sp. II, 1826, S. 145, Taf. 199, Fig. 3—6) und unter den Abkömmlingen der Linaceen bei *Diervilla florida, Trichanthera, Brillantaisia, Cleyera japonica*[1]), *Styrax*-Arten, brasilianischen *Chrysophyllum*-Arten[2]), außerdem aber am Scheitel bärtig, wie bei *Goupia*. Die am Grunde schwielig verdickten zehn Hauptrippen des Fruchtknotens erinnern an *Rhododendrum*-Arten[3]), was aber nicht gut auf unmittelbarer Verwandtschaft beruhen kann.

Da VILLAR in *Llanosia* BLANCO, die GILG ebenfalls an den Schluß der Dilleniaceen stellt, eine *Ternstroemia*-Art erkannt hat, *Actinidia, Saurauja* und *Clematoclethra* aber von mir 1908 zu den Bicornes versetzt wurden, so sind auch die Dilleniaceen nunmehr eine gut abgegrenzte natürliche Familie.

20. Discogyne SCHLECHTER.

Von dieser höchst mangelhaft beschriebenen Gattung sagt SCHLECHTER in den Bot. Jahrb. LII, 1/2 (1914), S. 123, daß sie „nach der jetzigen Einteilung der Saxifragaceae zu den Escallonioideae" und zwar „am besten neben *Brexia* THOU. zu stellen" sei. Hiervon ist nur das richtig, daß sie mit *Brexia* insofern verwandt ist, als beide zu den Linaceen gehören. Da aber die Frucht noch nicht bekannt ist, vermochte ich nicht zu ermitteln, in welche Sippe dieser Familie *Discogyne* gehört. In dem doppelten Staubblattkreise stimmt sie unter den Brexieen mit *Strasburgera* überein, aber die Form der Staubfäden und Staubbeutel ist ganz anders. Wie bei *Ixerba* und *Strasburgera* sind die Samenknospen hängend, doch ist ihrer in jedem Fache des Fruchtknotens nur eine vorhanden und diese ist nach Fig. G apotrop, wie in der Argophylleen-Gattung *Corokia*. Der Fruchtknoten und der unregelmäßig gewundene Griffel ähneln der halbreifen Frucht von *Ixerba* in ENGL.

[1]) Siehe SIEB. et ZUCC., Fl. jap. I (1835), Taf. 81, Fig. 4—5.
[2]) Siehe MART., Fl. bras. VII, Taf. 39—40 (1863).
[3]) Vgl. z. B. *Rh. Metternichii* SIEB. et ZUCC. a. a. O., S. 24, Taf. 9, Fig. 10.

u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 2 a, Fig. 44 H. Abgesehen von den apotropen Samenknospen macht aber die Pflanze, ein nur 4—6 m hohes Bäumchen, ähnlich wie *Pentaphylax* und *Sladenia*, in den keilförmigen Blättern, den einzeln achselständigen, lang und zweischneidig gestielten Dichasien, den rundlichen Kelch- und Kronblättern, über deren Knospenlage leider nichts gesagt wird, den zehn langen dünnen Staubfäden, deren Anheftungsweise gleichfalls als Geheimnis behandelt wird, und den kleinen beweglichen Antheren viel mehr den Eindruck einer Ixonanthee oder einer *durandea*- oder *philbornea*-artigen Erythroxylee, wie den einer Brexiee, Argophyllee oder Pentaphylacee. In Fig. F sind vorne an der kragenförmigen hypogynen Diskusbildung fünf dunkle lange Flecken sichtbar, ähnlich den Staminaldrüsen von *Brexia* in ENGLER's Fig. 44 C. Im Texte sind sie aber ebensowenig erwähnt, wie die letzteren bei ENGLER. Nur aus der Art der Zeichnung erhält man den Eindruck, daß es sich auch hier um Linaceen-Drüsen handelt, nicht etwa um die Narben der Staubfäden. Denn auch über die Stellung des Diskus im Verhältnis zum Androeceum schweigt sich SCHLECHTER aus.

Man hat wohl die Teile in seiner Hand;
Fehlt leider nur das geistige Band.

Sollte der Diskus intrastaminal sein, so wäre das eine Übereinstimmung mit *Ixonanthes cochinchinensis*, den Houmirieen und den Irvingieen. Die Blüten sind hellgelb, wie bei *Erythroxylum Coca*, *Symplocos*-Arten und anderen Linaceen.

21. Kania SCHLECHTER.

Auch diese Gattung hat SCHLECHTER a. a. O., S. 118, Fig. 1 zu den Saxifragaceen gestellt und zwar als „eine etwas abweichende Gattung, welche nach den vorgefundenen Merkmalen in die Gruppe der Philadelpheae und zwar neben *Carpentaria* TORR. (soll heißen *Carpentera*) zu verweisen wäre. Aber auch dort ist ihre Stellung eine sehr isolierte, nicht allein wegen des oberständigen Fruchtknotens, sondern auch wegen der sehr merkwürdigen Antheren". Man kann noch hinzufügen, daß *Kania* sich auch pflanzengeographisch sehr weit von den Philadelpheen entfernt, denn dieses sind hauptsächlich Bewohner der nördlichen gemäßigten Zone, die nur in Amerika vermittels der Anden bis in den Tropengürtel, ja durch *Columellia* selbst über diesen hinaus bis nach Bolivien vorgedrungen sind.

Unter anderem wegen der dreifachen Zahl ihrer Staubblätter, worin diese Gattung freilich nicht nur von den Escallonieen, sondern auch von allen bisher bekannten Brexieen, Argophylleen und Pentaphylaceen abweicht, halte ich auch sie für eine Linacee. Die Staubbeutel gleichen mit ihrem keilförmig verlängerten Verbindungsstück auffallend denen der

Houmirieen, weichen aber von diesen wiederum dadurch ab, daß sie vom Staubfaden abgeschnürt sind, und stimmen somit noch mehr mit denen der wohl gleichfalls zu den Linaceen gehörenden Gattung *Monotes* überein. An der Spitze ist der Staubfaden nämlich einwärts gekrümmt und nadelförmig zugespitzt, wie das auch ein wenig bei *Brexia, Ixerba, Strasburgera* und *Cuttsia,* noch deutlicher aber bei *Kurrimia, Sladenia, Desfontainea* und unter den Abkömmlingen der Linaceen z. B. bei *Diervilla* der Fall ist. Die Kronblätter sind am Grunde in einen kurzen Nagel zusammengezogen und goldgelb, wie bei vielen Linaceen, gleich den Staubblättern dem Kelche perigynisch eingefügt, wie bei manchen Argophylleen. Auch die achselständigen Trugdolden ähneln denen der Argophylleen und die knopfförmigen Samenträger befinden sich im Innenwinkel der Fruchtfächer, wie bei *Berenice* und *Cuttsia.* Da SCHLECHTER auch diese Gattung gleich der vorhergehenden höchst mangelhaft und extrem analytisch beschrieben hat, so muß es einstweilen bei der bloßen Vermutung bleiben, daß sie zwischen die Brexieen und die Argophylleen gehört. Von letzteren weicht sie außer den 15 Staubblättern auch noch ab durch ihre wie bei *Roussea, Ixerba, Desfontainea, Aneulophus, Radiola* und *Linum catharticum* gegenständigen Blätter. Es ist ein 20—30 m hoher Baum, etwa wie *Ixonanthes icosandra* und *Kurrimia,* die ich beide 1904 im botanischen Garten zu Singapur sah, *I. grandiflora* zehn Jahre früher in Buitenzorg.

22. Die **Diapensiaceen** und Pleiopatrie.

Die früheren Versuche, bei dieser kleinen Familie Verwandtschaftsbeziehungen zu den Polemoniaceen, Hydrophyllaceen und Primulinen zu finden, sind schon von A. GRAY[1]), SAMUELSSON u. A. zur Genüge als verfehlt gekennzeichnet worden und brauchen hier nicht weiter erörtert zu werden. Sie wird jetzt fast allgemein zu den Bicornes gestellt, ja BAILLON hat sie sogar in der Hist. des pl. XI (1892), S. 156—161 no. 208—210 wie auch die 1908 von mir zu den Borraginaceen versetzten Lennoeen bei den Ericaceen eingereiht. Durch SAMUELSSON's „Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes-Typen", Svensk bot. Tidskr. VII, 2 (1913), S. 97—188, ist nun aber nachgewiesen worden, daß die Diapensiaceen in verschiedener Hinsicht von den Bicornes ganz erheblich abweichen, so namentlich in den ersten Entwickelungszuständen des Endosperms sowie in dem Fehlen eines Tapetums und der Endospermhaustorien. SAMUELSSON kommt daher zu dem Schlusse, daß man die Familie „aus keinem jetzt lebenden Bicornes-Typus ableiten kann"

---

[1]) A. GRAY, Reconstruction of the Order Diapensiaceae. — Proc. Amer. Ac. VII, S. 243—247 (31. XII. 1870).

und daß man aus ihr, wenn man sie einstweilen bei den Bicornes beläßt, mindestens eine Unterreihe der Diapensiinen bilden muß.

Infolgedessen hat DIELS auf S. 328—329 des ENGLER-Festbandes L Suppl. (1914) der Bot. Jahrb. versucht, für die Familie einen Anschluß bei den Choripetalen zu finden. Dabei geht er aber mit einer recht eigentümlichen Logik zu Werke. Es sei das hier deswegen besonders hervorgehoben, weil man in Berlin und seinen geistigen Vororten bekanntlich zur Rettung des „ENGLERschen" Systems meinen 1896 und 1901 begonnenen Versuch, den Stammbaum der Blütenpflanzen zu ermitteln, zunächst totzuschweigen, sodann aber mit sehr wenig sorgfältig ausgewählten Mitteln niederzukämpfen suchte. So hat z. B. GILG 1905 mein System der Dikotylonen durch die Behauptung zu verdächtigen gesucht, es sei hauptsächlich auf habitueller Basis aufgebaut, und sich soweit verstiegen, meine auf anerkannt ausgedehnter Pflanzenkenntnis beruhenden Arbeiten noch unter das Niveau einer des ungarischen Floristen und Spezialisten BORBAS zu stellen, in welcher dieser eine Verwandtschaft der Gentianaceen mit den Caryophyllaceen zu beweisen sucht und damit gar nicht einmal soweit fehlgegangen ist, wie jener blinde Parteigänger ENGLER's und Gläubige des ENGLER'schen Evangeliums annimmt, denn beide Familien stammen letzten Endes ab von Gruinalen, ja wahrscheinlich beide von der erweiterten Familie der Linaceen. Ferner hat DIELS selbst in H. WAGNER's Geogr. Jahrb. XXXVI, 2 (1914), S. 277, wo er sich hinterher nicht scheut, KOORDERS als einen der „besten" Kenner der „malesischen"[1]) Flora und dessen von BACKER mit Recht aufs schärfste verurteilte Exkursionsflora von Java als ein „zuverlässiges"[2]) Hilfsmittel, eine „besonders gründliche[2]) Bearbeitung" zu bezeichnen, und in den Bot. Jahrb. IL, 5 (17. VI. 1913), Litt. S. 50—51 meinen Aufsatz über „Die Zusammensetzung und Herkunft der Pflanzendecke Indonesiens" heruntergerissen in einer Weise, die in schroffstem Gegensatze steht zu den anerkennenden Erwähnungen von seiten berufener Fachleute, wie z. B. TH. ARLDT, Handb. d. Palaeontologie I, 1 (1917), S. 240, 253—255, 275, und nicht durch sachliche Beweggründe erklärt werden kann, sondern aufzufassen ist als ein kleinlicher Akt der Widervergeltung wegen der berechtigten Kritik, die ich auf S. 276 des genannten Aufsatzes an DIELSens Verfahren mit den Anonaceen des Reichsherbars geübt habe.

Die Diapensiaceen nun lassen sich nach DIELS „rein diagrammatisch wohl mit manchen Ochnaceen vergleichen, aber bei der gründlichen Verschiedenheit der Vegetationsorgane ist eine Stammesverwandtschaft kaum annehmbar". Die Gesamtheit dieser vegetativen Merkmale pflegt man aber gewöhn-

---

[1]) So mißhandelt ein Deutscher 1914 seine Muttersprache!

[2]) Über die „Zuverlässigkeit" und „Gründlichkeit" von KOORDERSens Arbeiten vgl. außer BACKER's „Kritiek" die Meded.'s Rijks Herb. no. 1 (1911), S. 2—41, no. 12 (1912), S. 21, no. 36 (1918), S. 3, no. 37 (1918), S. 16 und 35.

lich mit dem kurzen Worte „Habitus“ oder „Tracht“ zusammenzufassen (vgl. oben GILG!). Nachdem derselbe also bei den Ochnaceen keine Anknüpfungspunkte bietet, wird es bei den Saxifragaceen versucht, wo er eine größere „Vielgestaltigkeit“ zeigt. Dabei wird aber kritiklos die von mir schon längst als unnatürlich erwiesene ENGLER'sche Umgrenzung der Familie (siehe oben Abschnitt 16) zur Grundlage genommen. So wird also das loculicide Aufspringen der Frucht mit dem der Parnassieen verglichen, die überhaupt nicht zu den Saxifragaceen gehören, sondern 1912 von mir mit den Sarraceniaceen vereinigt (und 1916 mitsamt den übrigen Nepenthalen in die Guttalen eingereiht) wurden. Im übrigen werden, nachdem die kleine Familie eben erst wegen einiger Abweichungen in Bau und Entwickelung der Samenknospen von den Bicornes entfernt wurde, nur noch lauter Gattungen der Saxifrageen verglichen, einer Sippe also, die sich darin von den Diapensiaceen eingestandenermaßen noch viel gründlicher unterscheidet, wie die Bicornes, nämlich durch dichlamydeische eusporangiate Samenknospen! Schließlich wird auch noch das Vorkommen von Gamopetalie bei gewissen nicht näher bezeichneten Saxifragaceen erwähnt. Diese gehören aber mit Ausnahme der Philadelpheen-Gattungen *Columellia* und (?) *Desfontainea* alle zu den Brexieen und Argophylleen, die oben in Abschnitt 16 zu den Linaceen versetzt wurden.

DIELSens Vergleich mit den Saxifragaceen ist also vollständig verfehlt und hätte sich nur dann der Wahrheit genähert, wenn er sich auch im besonderen auf diese zu den Linaceen übergeführten Gruppen von ENGLER's Saxifragaceen erstreckt hätte. Es kommt nämlich bei den Diapensiaceen ein Merkmal vor, das in Verbindung mit den übrigen über ihre Stellung im System entscheidenden Aufschluß gibt; es ist die Synandrie von *Galax* und *Berneuxia* nach BAILL., Hist. pl. XI, S. 157, Fig. 195 u. 196 und FRANCHET in Nouv. arch. mus. hist. nat. 2, X (1887—88), Taf. 13, Fig. b². Diese kommt bei den Polemoniaceen nicht vor, auch nicht sichtbar bei den Bicornes, sondern höchstens latent in dem der Krone angewachsenen Teil der Staubfäden bei den Epacrideen, schließlich auch bei echten Saxifragaceen höchstens in der Weise, daß man den Diskus für ein fleischig-drüsig gewordenes Staminalrohr von Linaceen, z. B. *Erythroxylum*-Arten und Chlaeneen (siehe das folgende Hauptstück), erklärt. Allerdings sollen nach DIELS die Staubfäden von *Leptarrhena* am Grunde schwach verwachsen sein; bei BENTH. u. HOOKER, BAILLON und ENGLER wird aber nichts davon erwähnt und auch schon deswegen kann man dieser Angabe keinen Wert beimessen, weil DIELS die schmalen, weit auseinander stehenden Kronblätter dieser Gattung (siehe ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 2 a, Fig. 25 A, B u. D) für eine Korolle erklärt oder vielleicht gar den verwachsenblättrigen Kelch für die Krone genommen hat.

Dieses synandrische Androeceum der beiden Gattungen mit fünf episepalen Staubblättern und fünf epipetalen Staminodien stimmt nun bis ins einzelne mit dem vieler Linaceen überein. Im besonderen entsprechen die Staminodien den handförmig verzweigten von *Brexia* und den „Dentes interjecti" von *Linum*. Mit den zungenförmigen von *Shortia, Schizocodon* und *Berneuxia* lassen sich übrigens auch recht gut die der von brexieenartigen Linaceen abstammenden Sapotaceen vergleichen, sowie die von *Corynocarpus*, den ich jetzt auch stark im Verdacht habe, daß er in die Nähe der Brexieen zu den Linaceen gehört. Die Gamopetalie und das Verwachsen der Staubfäden mit der Blumenkrone kann selbstverständlich für eine Einreihung der Diapensiaceen bei den Linaceen kein Hindernis mehr bilden, nachdem *Ancistrocladus* und im Anschluß daran auch *Symplocos*, die Rhaptopetalaceen, Argophylleen und Pentaphylaceen zu den Linaceen gestellt wurden, ebensowenig auch die große Zahl der Samenknospen, nachdem in *Asteropeia* eine Hugonieen-Gattung erkannt wurde. Bei *Galax* und *Berneuxia* sind übrigens die Kronblätter nach DIELS a. a. O., S. 310—312 untereinander sowohl wie auch vom Staubblattringe frei, mit letzterem nur verklebt, so daß hier also eine vollkommene Übereinstimmung auch mit typischen, als solche anerkannten Linaceen vorliegt. Bei *Diapensia* sind die Samenknospen nach SAMUELSSON a. a. O., S. 131, Fig. 7 heterotrop, die unteren apotrop, die oberen wie bei den meisten Linaceen epitrop.

Schon in der ganzen Tracht, der Blattform und dem Blütenstande stimmen *Diapensia* und *Pyxidanthera* dermaßen mit der Brexieen-Gattung *Tribeles* überein, daß HOOKER f. letztere, die er als vermeintlich neue Gattung *Chalepoa* beschrieb und abbildete, laut HOOK., Ic. XI, S. 66 ursprünglich für eine Verwandte von *Diapensia* zu halten geneigt war. Auch die für die meisten Diapensiaceen charakteristischen breiten Staubfäden sind uns schon bei den Brexieen, *Tribeles, Pentaphylax, Sladenia, Kurrimia, Symplocos*-Arten und Lecythidaceen begegnet. Dagegen fehlen *Tribeles* die beiden Brakteolen, die sich bei Diapensiaceen, *Symplocos*-Arten, *Pentaphylax, Strasburgera*, Bonnetieen und anderen Linaceen sowie unter deren Abkömmlingen z. B. bei Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen und vielen Santalalen (mit Einschluß der Umbellifloren) unmittelbar unter dem Kelch befinden. Die Kelchblätter sind zumal bei *D. lapponica, Shortia galacifolia, uniflora* und *soldanelloides* MAKINO an der Frucht ganz ebenso spatelförmig, trockenhäutig und von zahlreichen gleichläufigen Rippen durchzogen, wie bei Ixonantheen, *Asteropeia, Ancistrocladus, Roussea, Desfontainea*[1]) und anderen

[1]) In seinem Journ. bot. Kew misc. IX (1857), S. 372—373 sagt HOOKER f.: „In the Flora Antarctica, vol. II, p. 332, I have alluded to M. PLANCHON's having pointed out certain affinities between *Diapensia* and the South American genus *Desfontainea*."

Linaceen. Die Blütenstaubkörner aller Gattungen haben nach DIELS a. a. O., S. 314 im Gegensatz zu DRUDE's Angaben in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 80, Fig. 49 F drei Austrittsstellen, ähneln also denen der Rhaptopetaleen. Der lange, stielrunde, in reichliches Nährgewebe eingebettete Keimling begegnete uns auch schon bei den Houmirieen, Symploceen und Pentaphylaceen. Im Integument der Samenknospe sind nach DIELS a. a. O., S. 316, Fig. 8 deutlich zwei Schichten zu unterscheiden, was er als eine Übergangsform zwischen di- und monochlamydeischen Samenknospen betrachtet. Damit würde die Kluft zwischen den monochlamydeischen der Symploceen und Rhaptopetaleen und den dichlamydeischen der meisten Linaceen überbrückt.

Auch die in SOLEREDER's Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 358 zusammengestellten anatomischen Merkmale, als da sind das Fehlen von Drüsenhaaren und inneren Drüsen, das Vorkommen einfacher einzelliger Deckhaare und U-förmig verdickter Korkzellen, die Spaltöffnungen ohne besondere Nebenzellen, die Einzelkristalle und Drusen, die einfachen bis armspangigen Gefäßdurchbrechungen, das hofgetüpfelte oder zumTeil einfach getüpfelte Holzprosenchym bieten nichts, was gegen eine Einreihung bei den Linaceen spräche. Wenn der Kork von *Diapensia* und *Pyxidanthera* im Perizykel entsteht, so nimmt er wenigstens in dessen Nähe seinen Ursprung bei *Ancistrocladus guineensis*.

Wegen der holzigen, an *Tribeles* erinnernden Wurzelstöcke oder oberirdisch kriechenden Zweige, der noch lederigen Blätter, der fleischigen Blumenblätter, der breiten Staubfäden, des längs gerieften Säulengriffels, der fachspaltigen vielsamigen Kapseln usw. stellt man die Diapensiaceen wohl am besten neben die Pentaphylaceen und die Brexieen, aus welch letzteren sie im pazifischen Florengebiet entstanden sein mögen, in entgegengesetzter Richtung, wie *Tribeles*, polwärts abwandernd. Diese Reduktion zu einer Sippe der Linaceen gibt eine passende Gelegenheit, ihr den Namen älteren Ursprungs, Galaceae (DON 1828), wiederzugeben. Auch wird durch diese Entfernung von den Bicornes jede unmittelbare Verbindung der letzteren mit den Primulinen abgebrochen. Denn die Annahme einer solchen beruhte hauptsächlich auf der Ähnlichkeit der Tracht und der gefransten Blumenkrone von *Schizocodon* und *Soldanella*, welche letztere neben den Cyclaminen aus *Primula* entstanden ist und vermittelst dieser und *Androsace* ihren Stammbaum auf linaceen-artige Lysimachieen mit gestreckten Stengelgliedern zurückführt. Bei dieser nicht allein dastehenden täuschenden Ähnlichkeit zweier gar nicht miteinander verwandter Pflanzen drängt sich die Frage auf, ob nicht auch bei Pflanzen wie bei gewissen Geradflüglern, Schmetterlingen, Raupen usw. eine Art Mimicry[1]) vorkommt, die dann

[1]) Im Jungbusch hinter Isabela de Basilan bei SW.-Mindanao fand ich am 18. I. 1904 auf einem kleinen männlichen Baum von *Bridelia ovata* DC. eine zwischen den Blüten umherkriechende Spannraupe, die an ihren klebrigen Dornen mit Blütenknospen überdeckt und daher sehr schwer zu erkennen war.

aber bei ihnen vermutlich auf ganz andere Ursachen zurückzuführen sein würde, ja vielleicht gar nicht einmal auf natürliche Auslese oder irgendwelche Strahlen- oder Wellenwirkung der Umgebung[1]), sondern auf Vererbung, und dann also gar nicht als echte Nachahmung aufgefaßt werden könnte.

Bei den Tierzüchtern ist die Überzeugung allgemein verbreitet, daß ein weibliches Zuchttier edler Rasse für alle Zeit zur Nachzucht untauglich wird, sobald es einmal von einem Männchen anderer oder unreiner Rasse begattet wurde. So gibt schon DARWIN in einem seiner Hauptwerke einen Bericht wieder, nach welchem ein Hengst gewisse Eigenschaften nicht nur auf ein von ihm selbst gezeugtes Fohlen vererbte, sondern auch auf ein zweites, welches später von derselben Stute, aber einem anderen Hengste erzeugt wurde, also auf ein Stiefkind. Ferner sagt Dr. WILLIBALD HENTSCHEL auf S. 611—612 der 2. Aufl. (Leipzig 1907) seines Buches „Varuna": „Man neigt neuerdings sogar zu der Annahme, daß es nicht bloß der Vater ist, der den Typus eines Kindes bestimmt, sondern, daß unter Umständen eine ganze Reihe von Männern mitzeugen, nämlich alle diejenigen, welche schon früher mit der betreffenden Frau gezeugt haben. Kinder von Frauen, die zum zweiten oder dritten Male geheiratet haben, hätten danach nicht einen, sondern mehrere Väter, deren jedem sie ein Stück körperliches und seelisches Erbe verdankten."

Sucht man nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so könnte man sie sich zunächst so vorstellen, daß das Kind durch die Gefäße des Nabelstranges und Mutterkuchens vom Vater er-

---

[1]) Ob die Anpassungsfähigkeit des Chamaeleons und gewisser Plattfische an die Farbe der Umgebung schon ihre befriedigende Erklärung gefunden hat, ist mir nicht bekannt. Man könnte sich den Vorgang z. B. so vorstellen, daß die empfangenen farbigen Lichtstrahlen in der Haut des Tieres von besonders empfindlichen unveränderlichen oder gar verstellbaren Reflektoren zurückgeworfen werden, oder daß sie darin eine chemische Veränderung bewirken oder auch nur eine Umlagerung bereits vorhandener verschiedenartiger Farbstoffkörper, indem in grünem Licht die grünen Körper an die Oberfläche treten und die übrigen verdecken, in gelbem Licht die gelben usw. Wenn es ferner möglich ist, Gedanken oder ganze Tondichtungen durch die Blitzkraftwellen des Fernschreibers oder des Fernsprechers in weite Fernen zu tragen, ja selbst ohne Vermittelung von Sprache und Schrift durch Wellenwirkung auf andere Personen zu übertragen, dann ist es auch denkbar, daß jemand mit besonders ausgeprägtem Konzentrationsvermögen und starker Einbildungskraft eine ganze Geistergeschichte vor seinem geistigen Auge und Ohr entstehen läßt, also erdichtet, durch irgendeine Strahlen- oder Wellenwirkung diese ganze Vorstellung auf alle anwesenden Personen überträgt und diesen dadurch die Geistererscheinung in Form einer Halluzination vortäuscht. Denn auch im menschlichen Gehirn scheinen Organellen vorhanden zu sein, die den Wellen aussendenden und empfangenden Antennen des drahtlosen Fernschreibers entsprechen und bei manchen Personen besonders fein empfindlich sind. Überhaupt dürften sich manche Vorgänge, die man jetzt noch für unglaubwürdig, unerklärlich oder gar übernatürlich hält, durch die Wirkung jetzt vielleicht noch unbekannter Strahlen oder Wellen auf ganz natürliche Weise erklären und vor der Naturkraftlehre und der Psychophysiologie liegt hier ein noch sehr weites Arbeitsfeld der wissenschaftlichen Erklärung, Berichtigung und Bekämpfung spiritistischen Aberglaubens offen. Vgl. hierzu auch ARTHUR DINTER's Roman „Die Sünde wider das Blut", zehnte Auflage (1920), S. 207—208.

erbte Eigenschaften auf die Mutter und diese sie wiederum auf ihre späteren Kinder überträgt. Der Arzt Dr. OTTO EFFERTZ aus Bonn hat mir aber einen sehr eigenartigen Fall mitgeteilt, auf den, wenn er auf richtiger Beobachtung beruht, die angegebene Erklärung nicht anwendbar ist.

Dr. EFFERTZ hat dreizehn Jahre lang in Mexiko gelebt und kam dort in seiner Eigenschaft als Arzt sehr viel mit den Indianern in Berührung. Bei diesen ist nun die Überzeugung verbreitet, eine Sau könne mit einem Widder Nachkommen erzeugen und man könne dadurch gewisse Eigenschaften der Nachkommenschaft zweckmäßig beeinflussen. Die Sau müsse aber von Jugend auf sorgfältig vom anderen Geschlechte ihresgleichen ferngehalten werden, da sie sonst nicht zu dieser naturwidrigen Verbindung zu bringen wäre. Dr. EFFERTZ, der diesem Glauben sehr skeptisch gegenüber stand und den Verdacht hatte, daß außer der Scheinbegattung durch den Widder heimlich doch auch eine wirkliche Befruchtung durch einen Eber stattfände, suchte sich nun durch das Experiment darüber Klarheit zu schaffen. Er ließ eine in der angegebenen Weise aufgezogene Sau von einem Widder bespringen, hielt sie selber unter strengstem Abschluß von jedem Verkehr mit einem Eber, und siehe da, wie er erwartet hatte, blieb der von der Besitzerin der Tiere erwartete Erfolg aus, zur größten Bestürzung der Indianerfrau, die sich das gar nicht erklären konnte, aber nach wie vor an ihrem Glauben an die Möglichkeit einer so fremdartigen Bastardierung festhielt.

Bei der Festigkeit, mit der dieser Glaube dort bei den Indianern eingewurzelt ist, glauben Dr. EFFERTZ und auch ich die Möglichkeit doch nicht ohne weiteres von der Hand weisen zu dürfen, daß außer der zur Erzeugung des Embryos notwendigen Befruchtung durch ein männliches Tier derselben oder einer nahe verwandten Art doch auch durch die Spermatozoen (also die durch Knospung entstandene, auf der Stufe flagellatenartiger Vorfahren stehen bleibende zweite Generation) des Widders ein unmittelbarer oder mittelbarer Einfluß stattfinden kann (vielleicht auf das Muttertier und erst von diesem weiter auf den Embryo). Zwar dürften sich auf letzteren vermutlich durch eine solche Schein- oder Nebenbefruchtung keine von Grund aus verschiedenen Eigenschaften des Nebenvaters übertragen, vielleicht aber doch solche von mehr nebensächlicher, zumal quantitativer Natur, wie Menge des Fleisches und Fettes, Dicke der Haare. Jedenfalls scheint mir die Sache wichtig genug, um sie durch weitere Versuche in zoologischen Gärten, Züchtereien usw. auf ihre Richtigkeit zu prüfen und dabei auch die Ergebnisse der neueren Serumforschung zu Rate zu ziehen. Wenn Schmarotzer und Gifte, wie Gallwespen, Tuberkelbazillen, Pilze (*Oenothera nana*!), Alkohol, Arsenik, wesentliche Änderungen der Konstitution hervorrufen können, warum sollte es dann nicht auch durch fremdartige Spermatozoen möglich sein?

Lange bevor mir Dr. EFFERTZ den erwähnten Fall mitgeteilt hatte, ist mir nun vor etwa 15 Jahren in Hamburg der Gedanke gekommen, ob nicht auch solche Parallelformen in gar nicht näher miteinander verwandten Gruppen von Blütenpflanzen, wie *Schizocodon* und *Soldanella, Viburnum* und *Cornus*, auf ähnliche Weise entstanden sein können[1]). Es ließe sich z. B. denken, daß bei der doppelten Befruchtung zwar die Eizelle wohl vom Pollen derselben Art befruchtet wird, das Endosperm aber gelegentlich durch fremden Pollen erzeugt wird und dann gewisse Eigenschaften des Nebenvaters auf den Embryo überträgt. Auch hier öffnet sich den Vererbungsforschern ein sehr weites wissenschaftliches Versuchsfeld.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu den Galaceen zurück! Die bisher üblich gewesene weitere Einteilung der kleinen Sippe erweist sich schon dadurch als unnatürlich, daß *Schizocodon, Shortia* und *Berneuxia* meist den Galaceen, von DIELS aber den Diapensieen zugewiesen wurden. Sie muß als überflüssig aufgegeben werden, da von *Galax* über *Berneuxia, Schizocodon* und *Shortia* bis zu *Diapensia* und *Pyxidanthera* eine allmähliche und stufenweise Rückbildung der Blätter, Blütenstände und Staminodien stattgefunden und BAILLON im Bull. soc. Linn. Paris no. 117 (1891), S. 934 die dritte dieser Gattungen mit Recht in die vierte einbezogen hat. Durch diese Zusammenziehung verfällt *Sherwoodia* HOUSE (1907) auf alle Fälle der Synonymie, auch wenn man *Shortia* TORR. et GRAY 1842 unnötigerweise wegen *Shortia* RAF. 1840 (= *Arabis dentata*) fallen lassen wollte.

Zu den bereits nach *Shortia* übertragenen Arten gesellt sich noch *Sh. ilicifolia* (*Schizocodon* MAXIM.). Weitere Arten oder mindestens geographische Abarten müssen wahrscheinlich von *Schizocodon soldanelloides* SIEB. et ZUCC. (*Shortia* MAKINO) abgespalten werden. Denn was man bisher an Beschreibungen, Abbildungen und Belegstücken dazu gerechnet hat, zeigt in mehreren Organen recht erhebliche Verschiedenheiten, worauf auch schon HOOKER f. im Bot. mag. CXIX (1893) unter Taf. 7316 hingewiesen hat. So ist die Blumenkrone der SIEBOLD'schen Pflanze nach Fig. c 3 innen kahl; die Staminodien sind ihr ziemlich hoch über dem Grunde angefügt, linealich-zungenförmig, spitz und an den Rändern gewimpert; die Staubfäden sind hoch inseriert, ziemlich kurz und die Staubbeutel aufrecht. An HOOKER's Pflanze hingegen ist die Blumenkronröhre innen kurz behaart; die Staminodien stehen tiefer, sind in der Mitte am breitesten, darüber in eine schmale Zunge zusammengezogen und nicht nur am Rande, sondern auch auf der ganzen Innenseite behaart; die Staubblätter gleichen denen der SIEBOLD'schen

[1]) Über Parallelbildungen in nahe verwandten, verschwisterten Pflanzengruppen vgl. S. 16—19 meiner Abhandlung über die Tubifloren und Ebenalen (Hamburg 1901) und G. SENN in den Beih. Bot. Centralbl. XVII (1904), S. 151—152.

Pflanze, aber die Antheren sind nach innen übergekippt; innen ist die Blumenkrone dunkler, außen und auf den Lappen heller rosenrot, bei anderen Exemplaren aber nach HOOKER weiß. In ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 83, Fig. 50 (1889) bildet DRUDE gar eine Pflanze ab, bei der sowohl die Staminodien wie auch die Stamina hoch inseriert und lang sind, erstere auf der ganzen Innenfläche behaart, in eine pfriemliche Spitze verjüngt und noch mit einer zweilappigen sterilen Anthere ausgestattet. Die Kelchblätter sind an SIEBOLD's Pflanze und in DRUDE's Abbildung stumpf und ausgerandet, in HOOKER's Abbildung ein wenig spitz und fein bewimpert. Die Laubblätter sind bei ersteren beiden deutlich herzförmig, in letzterer kürzer gestielt und kleiner, am Grunde etwas zugespitzt und mit weniger, aber verhältnismäßig größeren Randzähnen versehen. Die Samen sind nach SIEB. et ZUCC., Gen. nov., S. 724 „ad hilum subtruncata, vertice acuta vel subappendiculata", bei DRUDE jedoch „beiderseits spitz mit lockeren Schalenvorsprüngen". Auch die Belegstücke im Leidener Herbar sind verschieden; eine 1863 von MAXIMOWICZ auf Kiusiu gesammelte Pflanze weicht von der SIEBOLD'schen ab durch dickere, lederige, stumpfe, schwächer herzförmige Blätter mit viel kürzeren und stumpfen Randzähnen und durch behaarte Staubfäden. Wem genügend Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, der mag in diesen Hinweisen die Anregung zu einer kritischen Bearbeitung dieser Formengruppe finden.

23. ENGLER's **Chlaenineen (Doppelkelchbäume)** und **Nesogordonia** BAILL.

In bezug auf die Stellung der kleinen, nur auf Madagaskar heimischen Familie der Chlaenaceen treten von Anfang an hauptsächlich zwei Meinungen auf, bald sich gegenseitig ausschließend, bald wiederum miteinander vereinigt. Nach der einen gehört sie zu den Columniferen, nach der anderen ist sie verwandt mit den Ternstroemiaceen oder doch mit Familien, in denen früher oder später Verwandte der letzteren erkannt wurden. So hält ihr Begründer PETIT-THOUARS (1806) sie wegen des Hüllkelches und der Synandrie für Verwandte der Malvaceen, JUSSIEU hingegen wegen der angeblich am Grunde miteinander verwachsenen Kronblätter und der Nährgewebe enthaltenden Samen für solche der Ebenaceen und Symploceen, von denen ich die ersteren 1916 neben die Ternstroemiaceen und bis 1914 (in L. REINHARDT, Vom Nebelfleck zum Menschen) auch die Symploceen zu den Guttalen stellte. A. DC. fügt sie im Prodr. I (1824), S. 521—522 zwischen die Columniferen und die Ternstroemiaceen und schließt ihnen als „Genus affine" die Linaceen-Gattung *Hugonia* an. In BENTH. u. HOOKER, Gen. pl. I, 1 (1862), S. 194—195 erscheinen sie vor den Malvalen am Schlusse der Guttalen hinter den Diptero-

carpaceen, die aber nach ihrem äußeren und inneren Bau, z. B. den noch eusporangiaten Samenknospen, als nahe Verwandte der Tiliaceen ebenfalls zu den Columniferen gehören, und in ENDL., Gen. pl. (1836—1840), S. 1014, sowie in BAILLON's Hist. pl. IV (1873), S. 220—226 hinter den Columniferen zwischen Dipterocarpaceen und Ternstroemiaceen. Auf Grund späterer Funde hat dann BAILLON seine Ansicht geändert und im Bull. mens. soc. Linn. Paris no. 52 (1884), S. 410—414, no. 70 (1886), S. 555, no. 72 (1886), S. 570—572, sowie im Dict. de bot. II (1886), S. 2 erklärt er die Familie für eine bloße Sippe der Ternstroemiaceen, indem er das Fehlen der letzteren auf Madagaskar dadurch zu erklären sucht, daß sie dort eben durch die Chlaenaceen vertreten seien (a. a. O., S. 555).

In diesem Irrtume wurde er noch bestärkt, indem er a. a. O., S. 562 zu dem weiteren Fehlschlusse gelangte, daß die bisher zu den Homalieen gestellte madagassische Hugonieen-Gattung *Asteropeia* (siehe oben Abschnitt 4) „Ternstroemiacearum, sensu nostro, seriem vix anomalam sistit", und a. a. O., S. 555 zu der gleichfalls irrigen Meinung, seine neue Gattung *Nesogordonia* von Nordmadagaskar sei sogar „une Ternstroemiacée proprement dite", nach S. 555 u. 563 nämlich eine Gordoniee. Wie im Pariser, so lag diese auch im Leidener Herbar („Ex Herb. Mus. Paris.") unter *Macarisia,* eines der drei Belegstücke aber unter *Erythroxylum.* Aus dieser Gattung hat SCHULZ es zwar mit Recht ausgeschlossen, aber seine Bemerkung „Familia alia!" konnte doch nur so lange gelten, als man die Erythroxylaceen (siehe oben Abschnitt 8) für eine selbständige Familie hielt. Nach ihren schmalen spitzen Nebenblättern, ihren wie bei *Ixonanthes* und *Brexia* abgeflachten und seitlich zweischneidigen Blütenstielen, der Form, Textur und Aderung des Blattes usw. kann auch *Nesogordonia* nur zu den Linaceen gehören; die kreiselförmige fachspaltige Kapsel mit sternförmigem Querschnitt und nach unten lang geflügelten, vermutlich epitropen Samen geben ihr hier einen Platz zwischen den Brexieen, Ixonantheen und den durch apotrope Samenknospen und daher nach oben geflügelte Samen abweichenden Pentaphylaceen.

Zu einer von den beiden am meisten verbreiteten Ansichten über die Chlaenaceen sehr abweichenden gelangte LINDLEY, nachdem er sich zunächst auf S. 35 seiner Introd. nat. syst. bot. (1830) noch darauf beschränkt hatte, die Ansichten von THOUARS und JUSSIEU kurz wiederzugeben. Auf S. 90 der 2. Auflage dieses Werkes (1836) weist er ihnen nämlich einen Platz an neben den Cistaceen und bildet aus diesen beiden und den Elatinaceen, Linaceen, Hugoniaceen und Reaumuraceen eine mit den Malvalen verwandte Allianz der Cistalen. Auf S. 486—487 des Veget. Kingd. (1846) aber stellt er sie hauptsächlich wegen der dachziegeligen Kelchdeckung zwischen

die Linaceen und die Oxalidaceen zu den Geranialen und erklärt sie für ein Übergangsglied zu den Malvalen.

ENGLER schließt sich zunächst der Ansicht BENTH. u. HOOKER's an, indem er die Familie in den Nat. Pflanzenf. III, 6, S. 168—175 (1893) zwischen die Quiinaceen und die Ternstroemiaceen in seine bunt zusammengewürfelte Reihe der Parietalen stellt, und auf S. 179 desselben Bandes sagt SZYSZYLOWICZ, daß sie durch die Asteropeieen mit den Ternstroemiaceen verbunden seien. Aber der Bearbeiter der Familie, K. SCHUMANN, hebt schon ihre bedeutenden Abweichungen von den Ternstroemiaceen hervor und weist auf eine Reihe von Übereinstimmungen mit den Malvaceen und den Tiliaceen hin. Infolgedessen greift ENGLER zu der Ansicht von THOUARS zurück und versetzt sie im Nachtr. (1897), S. 230, 351 u. 367 zu den Malvalen, indem er aus ihnen sogar eine besondere Unterreihe der Chlaenineen bildet.

Das eine ist ebenso unrichtig wie das andere. Von den Ternstroemiaceen nämlich unterscheiden sich die Chlaenaceen unter anderem von Grund aus durch das Vorkommen von kletterndem Wuchs, den Besitz von Nebenblättern, einem angeblichen Diskus, die meist aus dessen Innenseite entspringenden Staubblätter, die nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XIII, S. 367 noch eusporangiaten Samenknospen, die Form des Blütenstandes, den nur selten fehlenden Hüllkelch, die sich stets (bei den Ternstroemiaceen aber nur selten, z. B. bei *Adinandra Mannii*) gedreht deckenden Kronblätter, die Schleimbehälter, die einfachen Gefäßdurchbrechungen, das Fehlen der Spikularzellen im Blattfleisch, von allen außer *Schima* auch durch die epitropen Samenknospen, von den Columniferen aber durch die zu einer Spindel umeinander gerollten und Drucklinien behaltenden jungen Blätter, die erwähnte Beschaffenheit des Androeceums und die anscheinend nicht nach außen keilförmig verbreiterten primären Markstrahlen. Infolge des Fehlens dieses letzteren Merkmales der Columniferen mit Ausnahme der dazu gehörenden Euphorbiaceen ist die Zweigrinde auch niemals so regelmäßig mit spindelförmigen Maschen gegittert, wie bei Anonaceen, *Cordia*-Arten und Columniferen, unter letzteren auch bei Dipterocarpaceen, *Muntingia, Bixa* und *Cochlospermum.* Das bei den Chlaenaceen deutlich behöft getüpfelte Holzprosenchym findet sich unter den Columniferen nur bei Dipterocarpaceen, Lasiopetaleen und Euphorbiaceen, bei denen an eine unmittelbare Verwandtschaft mit den Chlaenaceen nicht zu denken ist. Unrichtig ist es jedoch, wenn K. SCHUMANN a. a. O., S. 172 behauptet, daß „der breit deckende Kelch durchaus abweichend von allen Malvalen" sei, denn er kommt auch vor in den Tiliaceen-Gattungen *Sloanea, Bixa, Cochlospermum, Chiranthodendrum* und *Fremontia,* der Bombacaceen-Gattung *Ochroma* und bei Dipterocarpaceen.

Ich selbst verglich die Chlaenaceen auf S. 20—24 meiner Abhandlung „Über die Tubifloren und Ebenalen" (Hamburg 1901) mit den Malvaceen, zumal aber mit den Convolvulaceen, von denen die letzteren zweifellos, durch Vermittelung der Tiliaceen aber vielleicht auch die ersteren von Linaceen abstammen. Auf S. 48 meiner Arbeit „Über ENGLER's Rosalen usw." (Hamburg 1903) stellte ich die Chlaenaceen zu den Columniferen, auf S. 159 des „Provisional scheme" (1905) und S. 19, 118 u. 187 des *Juliania*-Buches (1908) jedoch in die Nähe der Ternstroemiaceen und zwar an der letzteren Stelle zu den daselbst schon ganz richtig von Brexieen abgeleiteten Guttalen. Erst als die 1911 aus Buitenzorg zur Bestimmung erhaltene neue Linacee *Philbornea palawanica* mich veranlaßt hatte, mich mit dieser Familie näher bekannt zu machen, und dadurch den ersten Anstoß zur vorliegenden Abhandlung gab, erkannte ich ihre überaus nahe Verwandtschaft mit den Chlaenaceen und brachte das wiederholt zum Ausdruck, so in den Arch. Néerl. sc. exact. et nat., sér. III B, tom. I (1912), S. 108—109 („Sur le *Philbornea*"), S. 215 und Stammbaumtafel 4 des „Système phylétique", in L. REINHARDT, Vom Nebelfleck zum Menschen (1914), Stammbaumtafel 12. Damit gelangte LINDLEY's vorerwähnte Ansicht von 1846 wieder einigermaßen zur Geltung, obgleich bei ihm die Linaceen nur erst aus den jetzigen Gattungen *Reinwardtia*, *Linum* und *Radiola* bestanden und gerade diejenige Sippe derselben, an die sich die Chlaenaceen am engsten anschließen, nämlich die der Erythroxyleen, noch nicht einmal zu den Geranialen gelangt war. Auch MARTIUS kam der Wahrheit schon sehr nahe, indem er in den Nov. gen. et sp. II (1826), S. 148 erklärt: „Caeterum alius ordo, Chlenacearum nimirum, *Humirio* et affinibus conterminus videtur nonnullorum characterum suffragio: staminum nunc item denorum, nunc indefinitorum monadelphia, diplostemonia aut polystemonia, stigmate multiplici, loculorum fere solemni abortione, seminum inversione, albuminis praesentia et singulari foliorum vernatione complicata lineas duas longitudinales his imprimente". Vgl. hierzu auch BAILLON in Adans. I, S. 208 u. 210 (1861) und LINDL., Nat. syst. (1830), S. 123.

Noch vollständiger aber hat AGARDH die Verwandtschaft der Chlaenaceen erkannt, indem er sie auf S. 297 seiner Theoria systematis plantarum (1858) hinter die Erythroxyleen stellte und kurz folgendermaßen kennzeichnete: „Chl. sunt forsan Erythroxyleae corolla et disco magis evolutis quasi perfectiores"; vgl. dazu auch H. HALLIER, Tubifloren und Ebenalen (1901), S. 25. In seinen weiteren Ausführungen zählt er dann von gemeinsamen Merkmalen auf die einem gekerbten Diskus entspringenden Staubblätter, die angeblich ganz am Grunde ein wenig zusammenhängenden Kronblätter, die zahlreichen Vorblätter und die in der Knospenlage längs gefalteten Laubblätter. Sehr beachtenswert ist auch sein

Vergleich mit den Celastraceen, die oben in Abschnitt 16 für Abkömmlinge brexieen-artiger Linaceen erklärt wurden: „Embryo viridis intra albumen, dehiscentia fructus et semina a columna persistente suspensa *Evonymum* referunt." Denn der grüne Keimling begegnete uns auch schon bei Linaceen, nämlich *Anisadenia, Indorouchera, Erythroxylum* und Irvingieen, die fachspaltige Kapsel bei Rhaptopetaleen, *Ixerba, Tribeles,* Argophylleen, *Kokoona,* Pentaphylaceen und Galaceen, die in ihr stehen bleibende Mittelsäule bei *Ixerba, Tribeles, Pentaphylax* und den Galaceen.

Ehe ich aber noch AGARDH's Werk zur Hand genommen hatte, offenbarten mir während der Ausarbeitung dieser Abhandlung PIERRE's Abbildungen von *Erythroxylum* in der Fl. forest. Cochinch. IV, Taf. 282—283 aufs deutlichste, daß die Chlaenaceen keine bloßen Verwandten der Linaceen sind, sondern nichts weiter wie eine Sippe derselben. Denn die Staubblätter entspringen bei *Erythroxylum* tatsächlich, wie AGARDH schon andeutete, genau in derselben Weise der Innenseite eines noch häutigen Staubblattrohres, wie bei den Chlaenaceen, deren „Urceolus integer v. dentatus" BENTH. u. HOOKER sehr richtig für „staminodia monadelpha" erklären. Ähnlich verhält sich auch *Microtropis japonica,* ein weiterer Beweis für die Abstammung der erweiterten Hippocrateaceen (JUSS. 1811) von Linaceen und die Deutung des Diskus als ein fleischig und drüsig gewordenes Staubblattrohr.

Durch die in PIERRE's Flora festgestellte Übereinstimmung zu weiterer Prüfung veranlaßt, vermochte ich auch nicht ein einziges Merkmal aufzufinden, durch welches die Chlaenaceen von den Linaceen zu trennen wären. Sie können daher nicht mehr als besondere Familie aufrecht erhalten werden und damit haben sich BAILLON's madagassische Ternstroemiaceen sämtlich als Linaceen entpuppt. Der Hüllkelch ist durchaus nicht immer zu einem Becher verwachsen, vielmehr besteht er bei *Rhodochlaena* und *Schizochlaena*-Arten aus nur zwei Brakteen, die ein Blütenpärchen stützen, so daß man zumal bei ersterer gar nicht einmal von einem Hüllkelch reden kann. Bei den Houmirieen kommen übrigens nach MARTIUS, Fl. bras. XII, 2, Taf. 94 I Blütenstände vor, die vor der Blüte dicht mit großen Brakteen besetzt sind[1]), aus denen sich durch Reduktion ein Chlaenaceen-Hüllkelch sehr leicht ableiten läßt. Auch die im Fach meist mehr als zwei Samenknospen der Chlaenaceen können nicht zur Unterscheidung gegenüber den Linaceen dienen, nachdem in *Asteropeia* eine Gattung der Hugonieen erkannt wurde, von den anderen in die Familie neu aufgenommenen Sippen nicht einmal zu reden. *Leptochlaena* und *Sarcochlaena* aber haben nur zwei hängende

---

[1]) Vgl. auch oben auf S. 53 *Indorouchera rhamnifolia.*

epitrope Samenknospen in jedem Fache, gleich den meisten Linaceen, und anscheinend auch mit einem Obturator, wie bei *Linum*.

Der Vollständigkeit halber seien nun in der Reihenfolge der Organe noch einige bisher nicht erwähnte Übereinstimmungen aufgezählt. Klettersträucher begegneten uns auch schon bei den Hugonieen, Ancistrocladeen, Rhaptopetaleen und Brexieen (*Roussea*). Von den Nebenblättern sagt BAILLON in seiner Hist. des pl. IV, S. 224, Anm. 1: „Dans certains *Sarcolaena*, elles sont, dit-on, grandes, analogues à celles de certains Figuiers"; damit dürften sie aber auch denen von Irvingieen, *Kurrimia* und den 1 cm langen von *Nectaropetalum capense* ähneln. Die elliptischen, ausgerandeten, dicht und fein netzaderigen Blätter von *Rhodolaena Bakeriana* BAILL. (HILDEBR. no. 3823, Hb. Berol., Monac.) gleichen denen von *Humiria*-Arten und unter den Abkömmlingen der Linaceen denen von *Chrysobalanus Icaco*. Die Blätter von *Leptochlaena multiflora* THOUARS und zumal die einer vielleicht neuen Art (HILDEBR. no. 3306, Hb. L.-B., Monac. usw.) sind ungleichseitig, wie bei *Pentaphylax*, manchen Bonnetieen (siehe den folgenden Abschnitt) und unter den Abkömmlingen der Linaceen bei Ternstroemiaceen, Marcgraviaceen (z. B. *Tetramerista*) und Myrsinaceen (*Rapanea*). Es hängt das wohl zusammen mit der wie bei Erythroxyleen, Ancistrocladeen, Symploceen, Marcgraviaceen, Ternstroemiaceen, Myrsinaceen, Escallonieen usw. zigarrenförmigen Knospenlage, die ich um Pfingsten 1902 im Berliner Herbar z. B. an *Sarcochlaena eriophora* BAILL. (SCOTT ELLIOT no. 2704) wahrgenommen habe. Die Trugdolden derselben beiden *Leptochlaena*-Arten gleichen denen von *Ixonanthes, Hebepetalum,* Houmirieen, Argophylleen usw. Daß der Kelch von dem der Linaceen zuweilen durch gedrehte Knospenlage abweicht, hat nicht viel zu sagen, da auch die dachziegelige der letzteren vorkommt. Auch bei den Kronblättern ist sie gedreht, wie bei vielen Linaceen (*Brexia, Tribeles, Kokoona,* Ixonantheen, Erythroxyleen s. ampl., Eulineen usw.). Von Staubblättern sind zehn vorhanden, wie bei den meisten Linaceen, oder auch mehr, wie z. B. bei *Ixonanthes*- und *Asteropeia*-Arten, Houmirieen, Symploceen, Rhaptopetaleen. Wie bei *Symplocos* sind sie nach K. SCHUMANN a. a. O., S. 168 zuweilen fünfbrüderig und das Mittelband oft, wie bei den Houmirieen, *Kania, Monotes* und Dipterocarpaceen, über die Staubbeutel hinaus in eine kurze dicke Spitze vorgezogen. Wie bei *Indorouchera, Linum* usw., so sind nach K. SCHUM. a. a. O., S. 174 auch bei *Leptochlaena* die epipetalen der zehn Staubblätter kürzer; nach BAILLON a. a. O. (1873), S. 221, aber nicht S. 225, sollen es freilich die episepalen sein. Zuweilen kippen die Antheren nach außen über, wie bei vielen Gruinalen und Abkömmlingen der Linaceen, z. B. Sarracenieen, Tetra-

meristeen und Bicornes. Die Blütenstaubkörner sind nach K. SCHUMANN a. a. O., S. 171 kugelig, mit sechs tetraedrisch angeordneten Falten, wie anscheinend nach DRUDE in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. IV, 1, S. 80 (1889), aber nicht DIELS, auch die der Galaceen. Der säulenförmige, längs geriefte Griffel mit halbkreisförmigen Narbenlappen ähnelt dem der Brexieen und der Houmirieen. Die Samenknospen von *Sarcochlaena* sind nach VAN TIEGHEM noch dichlamydeisch und eusporangiat, wie bei *Strasburgera*, den Houmirieen usw. Die Frucht von *Leptochlaena* ist eine ellipsoidische Nuß, ähnlich der Steinfrucht von Erythroxyleen s. ampl. Nach BAILLON a. a. O. (1873), S. 222 sind an derselben noch Reste des Androeceums erhalten, wie bei Ixonantheen, *Erythroxylum* usw. Das Nährgewebe ist nach den Angaben älterer Gewährsmänner hornartig oder fleischig, aber nach K. SCHUMANN a. a. O., S. 171 enthält es reichlich Stärke, wie auch bei *Ancistrocladus* und *Erythroxylum* (siehe oben Abschnitt 11), und ist bei *Leptochlaena* zerklüftet, wie bei *Ancistrocladus, Scytopetalum, Rhaptopetalum, Brachynema* und *Rhopalocarpus*. Die Keimblätter sind nach K. SCHUMANN ziemlich groß, blattartig, mit fingerförmig gestellten Nerven, also denen von *Hugonia, Indorouchera*, Rhaptopetaleen, Lecythidaceen, Celastraceen, Olacaceen, Cornaceen, Ebenaceen und Sapotaceen ± ähnlich. Bei *Xylochlaena Richardi* sind sie nach BAILLON, Hist. pl. IV, S. 224, Anm. 3 „digitinerves à la base, interposés à deux couches parallèles d'un albumen charnu assez résistant". Das erinnert an das „Albumen aequabile" oder „bilamellé" bei Rhaptopetaleen und unter den Abkömmlingen der Linaceen bei Euphorbiaceen, Olacaceen, *Diospyrus* und *Strychnos* (siehe oben S. 105).

Auch in der Gesamtheit ihrer anatomischen Merkmale geben sich die Chlaenaceen als Linaceen zu erkennen. In dem Vorkommen von Schleimräumen in Mark und Rinde und von Schleimzellen im Grundgewebe der Blattnerven stimmen sie ± mit den Irvingieen, *Strasburgera, Pentaphylax* und *Monotes* überein. Ebenso sind aber das ein- bis zweischichtige Hypoderm auf der Blattoberseite, die Zellen mit verschleimter Innenmembran in Oberhaut und Hypoderm, die von gewöhnlichen Oberhautzellen umstellten Spaltöffnungen, die einfachen einzelligen Deckhaare, die ein- bis zweireihigen Markstrahlen des Holzes, die Gefäße mit schon einfach durchbrochenen Querwänden und gegen Markstrahlparenchym mit Hoftüpfeln und Übergängen zu großen einfachen Tüpfeln, das zuweilen reichlich entwickelte Holzparenchym, das deutlich hofgetüpfelte Holzprosenchym, die Steinzellen in Mark und Rinde, der geschichtete Bast lauter Verhältnisse, die auch bei anderen Linaceen vorkommen. Die in mehreren Gattungen vorkommenden einzelligen zweiarmigen Haare lassen sich vergleichen mit den zweiarmigen von *Argophyllum, Colmeiroa* und *Corokia*, die aber zwei- oder mehrzellig sind, und die keulenförmigen oder ellipsoidischen Drüsen-

haare scheinen denen der Gattung *Monotes* zu ähneln, die vielleicht von chlaeneen- und houmirieen-artigen Linaceen zu den Dipterocarpaceen und Tiliaceen hinübergeleitet. Dagegen haben die Schildhaare von *Sarcochlaena, Schizochlaena* und *Leptochlaena* allerdings einen ganz anderen Bau als die der Ancistrocladeen. Ob sie denen auf den Früchten von *Brexia* und *Pentaphylax* gleichen, kann erst durch mikroskopische Untersuchung der letzteren erwiesen werden.

Da der Name der Familie nicht aus dem einer einzelnen Gattung gebildet ist, sondern eine den meisten Gattungen zukommende Eigenschaft bezeichnet, so hat VAN TIEGHEM ihn aus formalistischer Prinzipienreiterei in Sarcolaenaceae verwandelt. Der ursprüngliche Name hat aber genau ebensoviel Berechtigung, wie Coniferae, Compositae, Cruciferae, Labiatae, Leguminosae, Papilionaceae, Gramineae und ähnliche Bildungen. Er mag daher in der Form Chlaeneae auch für die nunmehrige Sippe der Linaceen beibehalten werden, nachdem BAILLON es a. a. O. (1886), S. 564 unterließ, bei der Reduktion der Gruppe zu einer Sippe der Ternstroemiaceen die Endung des Namens entsprechend zu kürzen. Dieser zeigt auch noch in anderer Hinsicht aufs schlagendste, zu welchem Widersinn ein geistloser Formalismus führen muß. Denn da er um 12—13 Jahre älter ist, als der der ganzen Familie, so müßte er bei strenger Durchführung des Prioritätsgrundsatzes auf sie übertragen werden, solange sie nicht den Saxifragaceen einverleibt wird, und wir würden in Europa zwei heimische Chlaenaceen-Gattungen bekommen, die gleich den meisten übrigen Gliedern der Familie nicht die Spur einer Chlaena besitzen.

24. Die Bonnetieen.

Die Gattungen *Bonnetia* (nec SCHREB. nec NECK.) MART. und *Archytaea* MART. (nach dem Philosophen ARCHYTA benannt) stellten MARTIUS u. ZUCCARINI in den Nov. gen. et sp. bras. I (1824), S. 114—118 nebst *Caraipa* AUBL., *Kielmeyera* MART. und der Ochnaceen-Gattung *Godoya* R. et P. zu den Ternstroemiaceen. BARTLING bildet 1830 aus ihnen eine Gruppe der Bonnetieen, ENDLICHER in den Gen. pl. (1836—40), S. 1020—1022 aus ihnen sowie *Marila* SW., *Mahurea* AUBL. und der echten Ternstroemiaceen-Gattung *Laplacea* H. B. K. eine Ternstroemiaceen-Sippe der Laplaceen, was WAWRA VON FERNSEE verbessert in Laplaceeen. In TEMMINCK, Natuurl. Gesch., Bot. (1839—42), S. 135, Taf. 25 stellt KORTHALS die neue Gattung *Ploiarium* auf, die nach ihm im ostindischen Archipel die amerikanischen Gattungen *Bonnetia, Archytaea* und *Mahurea* vertritt. 1855 vereinigt CHOISY diese Gattung unrichtigerweise mit *Archytaea*, von der ich sie in den Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, Heft 1 (Sonderabdr. 28. II. 1916), S. 34, Anm. wieder getrennt habe. Außer den hier

hervorgehobenen Merkmalen unterscheidet sie sich von *Archytaea* (und *Bonnetia*) auch noch dadurch, daß sie nach KORTHALS im reifen Samen ein „albumen carnosum periphericum" hat. In BENTH. u. HOOK., Gen. I, 1 (1862), S. 179 u. 187 bilden die Bonnetieen neben den gleichfalls nicht in die Familie gehörenden Rhizoboleen, Marcgravieen und Sauraujeen eine Sippe der Ternstroemiaceen und umfassen die Gattungen *Bonnetia*, *Archytaea* (mit *Ploiarium*), *Kielmeyera*, *Caraipa*, *Mahurea*, *Marila* und *Haploclathra* BENTH., ähnlich in BAILL., Hist. pl. IV (1873), S. 236, 246 u. 259 und in MART., Fl. bras. XII, 1, Sp. 267 u. 293—330 (1886). Die fünf letzteren Gattungen versetzen dann VAN TIEGHEM und ENGLER wegen ihrer Harzgänge zu den Guttiferen, so daß die Ternstroemiaceen-Sippe der Bonnetieen bei SZYSZYLOWICZ in ENGL. u. PRANTL, Nat. Pfl. III, 6, S. 180—181 (1893) nur noch *Bonnetia* und *Archytaea* (mit *Ploiarium*) umfaßt.

An letzterer Stelle ist die Familie zwar schon viel natürlicher umgrenzt, als wie bei BENTH. u. HOOKER und bei BAILLON, aber doch enthält sie auch hier noch vier verschiedene fremde Bestandteile. Von diesen wurden SZYSZYLOWICZ's Asteropeieen oben in Hauptstück 4 endgültig mit den Hugonieen verschmolzen. Von *Tremanthera* F. v. MUELL. habe ich 1911 nachgewiesen, daß es nur eine Art der Clethraceen-Gattung *Saurauja* ist. *Pelliciera*, von der ich nur sehr mangelhaftes Material in Berlin und München gesehen habe, stellte ich auf S. 19, 52, 69 u. 187 meines *Juliania*-Buches (1908) fragweise zu den Marcgraviaceen; sie scheint ein Übergangsglied von den Brexieen zu diesen zu sein, nach ihren Rhaphiden und den Sklerenchymfasern im Blatte aber schon zu den Marcgraviaceen zu gehören. Erst nach ihrer Einschränkung auf die beiden Sippen der Gordonieen, die nicht erst SZYSZYLOWICZ, wie DE DALLA TORRE u. HARMS angeben, sondern schon BAILLON unnötigerweise in Theeen umgetauft hat, und die Ternstroemieen A. DC. 1824 bilden die Ternstroemiaceen MIRBEL 1813 eine in ihren äußeren und inneren Eigenschaften einheitliche Familie. Von ihnen unterscheiden sich die Bonnetieen im engeren Sinne unter anderem sehr scharf durch ihre wie bei den Ixonantheen und Eulineen scheidewandspaltigen Kapseln, die denen der Hypericeen, aber nicht denen von *Adinandra*-Arten ähnelnden Staubblattbündel, die Spaltöffnungen mit zwei zum Spalte gleichläufigen Nebenzellen und das anscheinend der Sklerenchymzellen entbehrende, aber Schleimzellen enthaltende Blattfleisch. Auf S. 50 u. 71 meiner Abhandlung „Über ENGLER's Rosalen usw." (Hamburg 1903) versetzte ich sie daher zu den Guttiferen und vereinigte sie dort wieder mit ENGLER's Kielmeyeroideen. An dieser Ansicht habe ich seitdem festgehalten, so z. B. im *Juliania*-Buch S. 187, im Système phylétique S. 216 und in den Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, II, 1 (1916), S. 34, ja ein Vergleich der farbigen Abbildungen von

Kielmeyera-Arten und *Bonnetia anceps* in MART. u. ZUCC., Nov. gen. et sp. bras. I (1824), Taf. 68—72 und 100 hat mich zunächst noch darin bestärkt.

Erst durch die seit 1912 allmählich erworbene gründlichere Kenntnis der Linaceen wurde es mir möglich, die Stellung der Bonnetien im System völlig einwandfrei zu bestimmen. Bei einem eingehenderen Vergleich derselben zeigte sich, daß sie sich in einer ganzen Reihe von äußeren und inneren Merkmalen doch ganz erheblich von den Kielmeyeroideen und überhaupt den Guttiferen unterscheiden und mehr mit den Linaceen übereinstimmen, so außer dem Fehlen der Harzgänge durch die Schleimzellen des Blattfleisches, die gegen die Spitze hin fein gesägten Laubblätter und Brakteen, das Nährgewebe im reifen Samen von *Ploiarium elegans* (unter den Guttiferen nach WAWRA VON FERNSEE nur bei *Mahurea*) und die mit denen der Houmirieen und der Ancistrocladeen zu vergleichenden Drüsen an den Brakteen von *Archytaea multiflora*. Von den Kielmeyeroideen weichen sie auch noch ab durch Form und zumal Nervatur des Blattes, den Blütenstand und dessen kräftigen, abgeflacht zweischneidigen, schon oben in Hauptstück 16 mit dem von *Brexia, Ixonanthes, Tetramerista* und Erythrospermeen verglichenen Stiel, die fünfbrüderigen Staubblätter von *Archytaea* und *Ploiarium*, das niemals in einer knopfigen oder schüsselförmigen Drüse endende Mittelband derselben, den meist wie bei den meisten Hugonieen und anderen Linaceen tief gespaltenen Griffel, die aufsteigenden (bei *Kielmeyera* dagegen wagerechten, bei den übrigen Kielmeyeroideen hängenden) Samenknospen und die von unten her aufspringenden Kapseln, von den meisten auch durch die langen Samenleisten mit meist vielreihigen Samenknospen und das lange Stämmchen des Keimlings. Das breite Mittelband der kurzen Staubbeutel ist von dem dünnen Staubfaden scharf abgegliedert und entfernt die Theken z. B. bei *Archytaea multiflora* in MART., Fl. bras. XII, 1, Taf. 68, Fig. 15 recht weit voneinander, genau wie bei den Chlaenieen, Houmirieen, *Indorouchera*, Quiinaceen und *Eucryphia*. Nach MARTIUS a. a. O. (1824), S. 114 u. 116, Taf. 73 sind bei *Bonnetia* und *Archytaea* Kelch und Staubblätter (nach Taf. 100, Fig. 2—3 bei ersterer aber nur die Staubfäden) bleibend, wie bei manchen Kielmeyereen und anderen Guttiferen, aber auch bei *Erythroxylum*, Ixonantheen und anderen Linaceen. Die Staubbeutel öffnen sich nach MARTIUS a. a. O., S. 114 und Taf. 100, Fig. 4 u. 6 bei *Bonnetia* am Grunde mit zwei Poren wie bei *Pentaphylax*. Die Samen von *Ploiarium elegans* sind nach KORTHALS und die von *Bonnetia venulosa* nach MARTIUS an beiden Enden häutig, wie das nach DRUDE auch bei der Galacee *Shortia soldanelloides* der Fall ist. Der lange, dünne Keimling mit kurzen Keimblättern gleicht dem der bisherigen Houmirieen, der Symploceen, Pentaphylaceen und Galaceen. Auch die Brakteen und Kelchblätter ähneln denen mancher Galaceen.

Die Staubblattbündel von *Ploiarium elegans* sollen nach KORTHALS epipetal stehen und mit fünf pyramidalen spitzen Drüsen abwechseln, wie das auch bei den Hypericoideen der Fall ist. Da dies nun nicht mit WAWRA's Angaben über *Archytaea* und seinen Abbildungen übereinstimmt, wohl aber mit MARTIUSens Abbildung der *A. triflora*, so schien mir eine Nachprüfung ratsam; dabei konnte ich an einer als „Menggadijan" bezeichneten Pflanze des Leidener Herbars die epipetale Stellung der Staubblattbündel bestätigen und auch leicht die episepalen interstaminalen kegelförmigen Drüsen auffinden, die übrigens den von SCHLECHTER in den Bot. Jahrb. XXXIX, 2 (1906), S. 196, Fig. 20 D abgebildeten der Guttifere *Montrouziera sphaeroidea* außerordentlich ähnlich sind. Außerdem aber sah ich deutlich außen am Grunde der fünf Staubfadenbänder je einen großen kreisförmigen Drüsenfleck, gleich denen von *Brexia*, Cunoniaceen und *Garcinia*-Arten. Nach dem Trocknen der aufgeweichten Blüte hebt er sich auch genau so, wie bei *Brexia*, durch seine hell ledergelbe Farbe gegen den schwarzen Untergrund ab. Demnach entsprechen die Staubblattbündel den fingerförmig verzweigten Staminodien von *Brexia* und den gefransten von *Shortia uniflora* MAXIM. nach HEMSL. in Bot. mag. 133 (1907), Taf. 8166, Fig. 3 u. 4, die mit ihnen abwechselnden episepalen Drüsen aber den fertilen Staubblättern derselben beiden Gattungen und WAWRA's Darstellung der Verhältnisse bei *Archytaea* dürfte also wohl unrichtig sein.

In den zum Spalte parallelen Nebenzellen ihrer Spaltöffnungen stimmen die Bonnetieen nicht nur mit den Guttiferen überein, sondern auch mit den Linaceen im bisherigen Sinne, sowie Irvingieen, *Vantanea obovata*, *Symplocos* und der Lecythidacee *Chytroma Idatimon* MIERS. Durch das Vorkommen von Schleimzellen nicht nur in Oberhaut und Hypoderm des Blattes, sondern auch im Grundgewebe schließen sie sich an die oben in Abschnitt 18 und 23 zusammengestellten Linaceen, nämlich *Strasburgera*, *Pentaphylax*, die Irvingieen, Chlaeneen und *Monotes* (letztere beiden jedoch mit Schleimräumen). Die Laubblätter sind zuweilen ungleichseitig, wie nicht nur bei manchen Kielmeyeroideen und anderen Abkömmlingen der Linaceen (z. B. Marcgraviaceen, Ternstroemiaceen, *Rapanea*), sondern auch bei *Pentaphylax* und *Leptochlaena* (siehe oben Abschnitt 23).

Nach dem allen müssen die Bonnetieen noch zu den Linaceen in die Nähe der Brexieen, Pentaphylaceen, Galaceen und Ixonantheen gestellt werden. Die Abstammung der Guttiferen von Linaceen wird dadurch noch vollends bestätigt. Es liegt hier in diesem Verhältnis der Bonnetieen zu beiden Familien eben ein analoger Fall vor, wie bei *Paulownia* und *Wightia*, die in ihrer Gesamterscheinung schon durchaus den Eindruck von Bignoniaceen machen, aber nach einigen weniger in die Augen springenden Merkmalen, z. B. den abweichend geflügelten, bei *Paulownia*

noch Nährgewebe enthaltenden Samen, dem langen dünnen Keimling und dem schon völlig geschwundenen Staminodium doch noch zu den Cheloneen gehören, aus denen die Bignoniaceen, Verbenaceen, Acanthaceen und wohl auch die Gesneraceen entstanden sind.

Um den Umfang dieser Abhandlung nicht zu übermäßig anwachsen zu lassen, sei hier nur noch kurz und vorläufig angedeutet, daß vielleicht auch die Quiinaceen (mit Linaceen-Aderung des Blattes, Bonnetieen-Antheren und Schleimgängen), *Eucryphia* (mit verschleimten Blattoberhautzellen, Drucklinien auf der Blattspreite, Bonnetieen-Antheren, wie bei den Bonnetieen und Ixonantheen kahnförmigen Fruchtklappen und epitropen, unten geflügelten *Emmenanthus*-Samen) und *Medusagyne* (mit rindenständigen Gefäßbündeln, anscheinend am Grunde vereinten Staubfäden, wie bei den Rhaptopetaleen und *Archytaea* dreiporigen Blütenstaubkörnern und wie bei den Bonnetieen von unten her saepticid kahnförmig aufspringenden Kapselklappen) zu den Linaceen gehören, in dieses formenreiche Explosionszentrum, aus welchem sich die höheren Dikotylen nach allen Richtungen hin entwickelt haben, ungefähr in der Weise, wie ich sie vor 13 Jahren im *Juliania*-Buche aus den damals noch zu den Saxifragaceen gestellten Brexieen ableitete.

Wegen seines hochgradigen Schleimgehaltes war ich eine Zeit lang geneigt, auch das „*Lignum mucosum*“ oder „*Caju Lapia*“ RUMPH., Herb. Ambon. III (1743), p. 203, t. 130 als eine Linacee aus der Verwandtschaft von *Ixonanthes* zu deuten. Zu *Ixonanthes* selbst kann es aber wegen der Stellung und Form der Blätter und der Form des Blütenstandes nicht gehören, zu den Bonnetieen oder den Sauvagesieen nicht wegen der nur einsamigen Fächer der Kapseln, zu den Ternstroemiaceen nicht wegen des Schleimgehaltes, zur Thymelaeaceen-Gattung *Gonystylus* trotz ihrer fischbetäubenden Eigenschaften nicht wegen des Blütenstandes, der dicht gesägten Blätter, der Form der Blumenblätter usw. Auch bei den Columniferen (z. B. Dipterocarpaceen, Brownlowieen, Durioneen) vermochte ich es nicht unterzubringen. Vielleicht ist es also eine seit RUMPHIUS noch nicht wieder aufgefundene Verwandte der Linaceen.

Bei Erwähnung dieses rätselhaften Schleimbaumes nehme ich die Gelegenheit wahr, die teils vollständigen, teils vorläufigen Bestimmungen folgender RUMPHIUS'scher und anderer Pflanzen mitzuteilen. *Valentinia* RAF. gehört vielleicht zur Acanthaceen-Gattung *Thunbergia*. *Spina vaccarum* RUMPH., Amb. V (1747), p. 21, t. 14 und *Funis butonicus minor* RUMPH. l. c., p. 77, t. 41, fig. 2 gehören zur Anonaceen-Gattung *Artabotrys*. *Bergsmia*? *acuminata* MIQ. (!Hb. Lugd.-Bat.); VAN SLOOTEN, Bijdr. Combr. en Flacourt. (Utrecht 1919), p. 91 hat gefurchtes Sameneiweiß und ist ganz sicher auch eine Anonacee.

Ryparosa borneensis (haud VAN SLOOTEN) BOERL. (!Hb. L.-B.) halte ich für eine Lauracee aus der Verwandtschaft von *Beilschmiedia* und *Endiandra*. *Phoebe*? *holosericea* BL. (!Hb. L.-B.) gehört zu *Schima Noronhae* REINW. var. *crenata* KOORD. et VAL., das großblättrige Belegstück von Gorontalo des *Pittosporum celebicum* (non BL.) MIQ., Illustr. Fl. Arch. (1871), p. 80 — 81 zu *Litsea chinensis* LAM. var. *platyphylla* KOORD. et VAL., CURRAN no. 3481 und *Cyclostemon iwahigense* ELM. quoad no. 13175 (!Hb. L.-B.) zur Flacourtiacee *Hydnocarpus* (sect. *Taractogenos*) *heterophylla* BL., *Gmelina indica* BURM.; HALLIER f. in Meded. Rijks Herb. no. 37 (1918), p. 60 zu *Flacourtia Ramontchi* L'HÉRIT. Von *Phoberos maritima* MIQ. im Leidener Herbar bildet das Belegstück von Solok ein Gemisch von *Scolopia Rhinanthera* CLOS, einer Celtidee und einem *Cinnamomum*, wahrscheinlich *C. Parthenoxylum* MEISSN. *Cortex consolidans*, *Caju rapat* RUMPH. l. c., p. 30, t. 19 hat beim Zerbrechen der Zweige spinnende Kautschukfäden und gehört zur Apocynaceen-Gattung *Paramera*, deren Arten einer sorgfältigen Sichtung bedürfen. *Funis urens* RUMPH. l. c., p. 13, t. 9 gehört zu *Tetracera hebecarpa* BOERL., *Sinapister* RUMPH. l. c., p. 73, t. 39, fig. 1 zur Linacee (?) *Lophopyxis Pierrei* BOERL. (siehe oben S. 64 Anm. 1), *Xylocyste* ? *fruticosum* etc. P. BROWNE, Hist. Jam. (1789), p. 372 wahrscheinlich zu den Euphorbiaceen, *Datura Stramonium* (haud L.) KOORD.! in Gedenkb. JUNGH. (1910), p. 189 zu *Buettnera angulata* HASSK. (vgl. auch oben S. 142 über KOORDERS und DIELS), *Parinarium scabrum* var. *lanceolatum* KOORD.! l. c., p. 169 zur Malpighiaceen-Gattung *Hiptage*, *Cocculus laurifolius* (haud DC.) KOORDERS! l. c., p. 165 zur Buxeen-Gattung *Sarcococca*, *Logania dentata* HAYATA! zur Scrophulariacee *Hemiphragma heterophyllum* WALL., *Vernonia* ? sp. indet. KOORD.! l. c., p. 192 zu *Blumea riparia* DC., *Wedelia biflora* (haud DC.) KOORD.! l. c. zu *Centratherum javanicum* BOERL., *Folium buccinatum asperum* RUMPH. l. c., p. 142, t. 62, fig. 2 (sphalm. f. 1) wahrscheinlich zu *Cominsia gigantea* K. SCH., *Heliotropium strigosum* (haud WILLD.) VATKE zu *Trianthema pentandra* L., *Holosteum hirsutum* L. (!Hb. VAN ROYEN in Hb. L.-B.) zu *Mollugo hirta* THUNB., *Arthrophyllum reticulatum* BL. (!Hb. L.-B.) und *zeylanicum* MIQ. (!Hb. L.-B.) zur Bignoniacee *Oroxylum indicum* VENT. *Meliosma laurina* BL. (!Hb. L.-B.) setzt sich zusammen aus Blüten des *M. cuspidata* BL. und Blättern der Lauracee *Cryptocarya reticulata* BL. *Mamanira* RUMPH. l. c. IV (1743), p. 123, t. 58 gehört zu *Callicarpa cana* L., *Mamanira alba* RUMPH. l. c., p. 124, t. 59 zu *Call. longifolia* LAM., *Frutex carbonarius* RUMPH. l. c., p. 126, t. 62 zur Myrtaceen-Gattung *Rhodamnia*, *Frutex excoecans* RUMPH. l. c., p. 130, t. 65 zur Euphorbiaceen-Gattung *Homalanthus*. *Datura sanguinea* RUIZ et PAVON hat als *Pseudodatura sanguinea* in VAN ZIJP's neue Gattung überzutreten. *Coelopyrum* gehört nach W. JACK's Gattungsbeschreibung und der ihm von den Eingeborenen Sumatras gegebenen Benennung (Tarantang)

zur Terebinthaceen-Gattung *Campnosperma.* Von den übrigen Arten der Marcgraviaceen-Gattung *Nepenthes* unterscheidet sich *N. Pervillei* BL. (!Hb L.-B.) durch die in Wickeln stehenden Blüten, die hoch hinauf miteinander verwachsenen spitzen Kelchblätter der ♀ Blüten, die kantigen, umgekehrt pyramidenförmigen, vier- bis dreiblättrigen (nicht aufspringenden?) Früchte mit am Scheitel eingerollten Rändern und die ungeschwänzten Samen[1]) derartig, daß sie als *Anurosperma Pervillei* m. zum Vertreter einer eigenen, auf HOOKER f.'s gleichnamige Untergattung gegründeten Gattung erhoben werden muß. *Schoutenia Godefroyana* BAILL. unterscheidet sich von den anderen Arten der Gattung sehr erheblich durch hinfällige Kelchblätter, größere Kronblätter, spitz eiförmige, dreikantige, aufspringende Kapseln und den dreikantigen Samen; sie muß als *Sicrea Godefroyana* m. eine eigene Gattung bilden. *Thea Dormoyana* PIERRE weicht von den übrigen Arten der Gattung erheblich ab durch ihre großen, am Grunde abgerundeten Blätter, ihren fünfblättrigen Fruchtknoten mit 3—4 Samenknospen im Fach und ihre fünffächerige Schließfrucht mit mehreren Samen im Fach; sie muß als *Stereocarpus Dormoyanus* m. eine neue Gattung bilden. *Thea Piquetiana* PIERRE steht in der Gattung *Camellia* (*Thea)* gänzlich vereinzelt durch ihre großen, ganzrandigen, am Grunde abgerundeten Blätter, die Form des Blütenstandes, die langen Staubbeutel, die 5—6 stark gewölbten Fächer des Fruchtknotens mit je zwei hängenden epitropen Samenknospen, die gänzlich freien, vom Fruchtknoten scharf abgesetzten, am Grunde keulig verdickten Griffel, die fachspaltig 4—6-fächerige Frucht mit dünnem Perikarp, dicker kurzer Mittelsäule und je zwei Samen im Fach; sie muß als *Piquetia Piquetiana* m. zum Vertreter einer selbständigen Gattung erhoben werden. *Kayea nervosa* T. ANDERS.; PIERRE, Fl. forest. Cochinch. II, t. 101 unterscheidet sich von den echten Vertretern dieser Guttiferen-Gattung (*K. floribunda* WALL., *racemosa* PLANCH. et TR., *stylosa* THW., *eugeniifolia* PIERRE, *ferruginea* PIERRE, *Korthalsiana* PIERRE, *paniculata* MERR. usw.) durch von dornigen Emergenzen rauhe junge Zweige, fast sitzende, am Grunde nahezu herzförmige Blätter mit gegen den Rand hin leitersprossenartig angeordneten Quernerven, große, zu 1—3 in den Blattachseln stehende, mit lineallanzettlichen Brakteolen versehene Blüten, sich kaum vergrößernde, der Frucht nicht angedrückte Kelchblätter, tiefer vierspaltigen Griffel, vier bis acht Samenknospen im ungefächerten Fruchtknoten und die mit Klappen aufspringende einsamige Kapsel mit übereinander gelagerten Keimblättern und seitlichem Stämmchen; sie muß daher als *Plagiorrhiza* (PIERRE pro sect.) *nervosa* m. eine eigene Gattung bilden.

---

[1]) MIQUEL's Abbildung der Samen von *N. Reinwardtiana* in seinen Illustr. Fl. Arch. Ind. (1871), Taf. 4, Fig. 6 ist unrichtig.

25. Lepidobotrys Engl., die Oxalidaceen und die Geraniaceen.

Die vorgenannte Gattung begründete Engler in seinen Bot. Jahrb. XXXII, 1 (1902), S. 108[1]) auf eine von Staudt in Kamerun gesammelte Pflanze (no. 911) und stellte sie daselbst wie auch noch in seiner „Pflanzenw. Afr." III, 1 (1915), S. 723, Fig. 334 zu den Linaceen. Im Bau der Blüte findet sich auch fast nichts, was zu Zweifeln gegen diese Auffassung Anlaß geben könnte. Zumal das Androeceum mit 5 langen episepalen und 5 kürzeren epipetalen, sich am Grunde ± deltoid in einem niedrigen Kragen vereinigenden Staubblättern hat im wesentlichen denselben Bau, wie bei den Hugonieen. Ja die paarweise nebeneinander in den 3 Fächern des Fruchtknotens hängenden epitropen Samenknospen sind sogar wie bei manchen Linaceen von einem Obturator überdacht. Schon 1902 hebt aber Engler hervor, daß „die Gattung von den übrigen L.-Gattungen durch die traubigen, in der Jugend zapfenähnlichen Blütenstände unterschieden ist. Auch ist sie durch die kurzen Griffelschenkel ausgezeichnet". Auch wenn er sie 1915 als „eine recht interessante Gattung" bezeichnet, scheint er gefühlt zu haben, daß sie in dieser Familie etwas Fremdartiges ist. Im Gegensatz zu den meisten Linaceen ist es ein bis 15 m hoher Baum und mit den Bäumen der Gattungen *Ixonanthes*, *Rouchera*, *Indorouchera*, *Symplocos*, sowie der Irvingieen, Brexieen, Chlaeneen usw. hat sie herzlich wenig gemein. Hätte Engler außer den beiden hervorgehobenen Abweichungen auch noch einem dritten Merkmale besondere Beachtung geschenkt, das er in der Gattungs- und Artbeschreibung erwähnt, so wäre er offenbar gewahr geworden, daß die Gattung gar nicht zu den Linaceen gehört, sondern neben *Sarcotheca* Bl. (*Connaropsis* Planch.) in die Geraniaceen-Sippe der Oxalideen. Er beschreibt nämlich die Blätter folgendermaßen: „Folia ..... petiolo superne articulato suffulta, ... basi in petiolum supra articulationem sulcatum contracta. Die Blattstiele sind 1 cm lang, mit 3 mm langem oberen Glied." Das besagt natürlich nichts anderes, als daß die Blätter nicht einfach, sondern unifoliolat sind, und in Engler's Fig. 334 A sowie an einem Exemplar des Leidener Herbars (Zenker 1904 no. 2951) ist deutlich ersichtlich, daß der Blattstiel genau ebenso, wie bei *Sarcotheca*, *Dapania*, Arten der verwandten Connaraceen (*Ellipanthus*, *Pseudellipanthus* usw.) und in der Capparidaceen-Gattung *Physena* (siehe oben Abschnitt 5), noch lange stehen bleibt, nachdem das

[1]) Die auf Verwechselung mit meinem Vater beruhende Überschrift „E. Hallier f." statt „Hans Hallier" oder „Hallier f." auf S. 127 rührt natürlich nicht von mir her, sondern von der Redaktion dieser Jahrbücher, die sich auch die Freiheit nahm, ohne mein Wissen im Manuskript die Mitteilung zu streichen, daß ich die hier beschriebene *Rhigozum*-Art von Berlin als fragliche Convolvulacee erhielt und durch ihren anatomischen Bau, hauptsächlich an den großen Drüsenköpfchen, als Bignoniacee erkannte; vgl. hierzu H. Hallier, Tubifloren und Ebenalen (Hamburg 1901), S. 41.

Blättchen mit seinem Stielchen schon abgefallen ist. Über dieses sehr augenfällige und bequeme Unterscheidungsmerkmal zwischen den holzigen Formen der Linaceen und der Oxalideen vergleiche man auch die Bemerkungen auf S. 27 meiner „Beiträge zur Flora von Borneo" in den Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, Abt. II, 1 (1916). Auch die Nervatur und sonstige Beschaffenheit des Foliolum von *Lepidobotrys* hat recht wenig von Linaceen, zeigt dagegen sehr viel Übereinstimmung mit *Sarcotheca,* ebenso die im Herbar leicht abfallenden und dann die kurzen, aber kräftigen, steifen Pedicelli zurücklassenden kugeligen Blütenknospen. Leider finden sich bei ENGLER keine Angaben über die Farbe der Kronblätter und so muß es späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob sie die für *Sarcotheca glauca, macrophylla* und *Averrhoa Carambola* charakteristische lebhaft rote Farbe haben, die sich bei Linaceen nur selten findet (z. B. bei *Ancistrocladus cochinchinensis* und *extensus, Symplocos coccinea* und manchen Chlaeneen). Das Konnektiv ist ganz ebenso, wie bei *Sarcotheca macrophylla* BL. (MIQ., Illustr. Fl. Arch. Ind., 1871, S. 69 u. 70, Taf. 30, Fig. 5 u. 6), über die Antheren hinaus in ein Stachelspitzchen verlängert. Der Obturator aber von *Lepidobotrys* ließe sich mit dem von KORTHALS beschriebenen zweilappigen Arillus seiner Oxalideen-Gattung *Dapania* vergleichen, wenn dessen Natur nicht doch so zweifelhaft wäre, daß STAPF in HOOKER's Icones XX, 4 (1891), Taf. 1997, S. 2 die Vermutung ausspricht: „He may have mistaken a second abortive ovule for an aril" und dadurch *D. racemosa* KORTH. mit seiner *D. scandens* und mit *Sarcotheca* in Übereinstimmung zu bringen sucht, bei denen in jedem Fach zwei Samenknospen nicht neben-, sondern übereinander stehen. Selbst wenn KORTHALS sich wirklich geirrt haben sollte, würde aber der Obturator von *Lepidobotrys* doch kein unter den Oxalideen vereinzeltes Vorkommnis sein, denn nach BAILLON, Hist. pl. V (1874), S. 41 sind auch bei *Oxalis* die Samenknospen zuweilen „processu parvo placentario obturata". Mit *Dapania* stimmt übrigens *Lepidobotrys* auch überein durch die traubigen Blütenstände, die unmittelbar unter dem Kelch sich abgliedernden Blüten, die am Grunde miteinander verwachsenen Kelchblätter und die nach Fig. 334 J kantigen Fruchtblätter.

Ich benutze hier die Gelegenheit, zu den schon 1911 und a. a. O. (1916), S. 26 von mir zusammengestellten Unterschieden zwischen *Dapania* und *Sarcotheca* noch den weiteren hinzuzufügen, daß bei ersterer auch Klettersträucher vorkommen, die von mir 1903—1904 in Borneo gesammelten Arten der letzteren aber kleine, gerade aufrechte Bäume des lockeren, sonnigen Jungbusches sind.

Wenn ich ferner oben die Oxalideen als eine Sippe der Geraniaceen bezeichnete, so mag auch das im Anschluß an eine von mir a. a. O. (1916), S. 26, Anm. veröffentlichte kurze Bemerkung über die andine Gattung *Hypseocharis* hier noch etwas weiter ausgeführt werden. Diese Gattung betrachte ich

nämlich jetzt nicht mehr schlechtweg als eine Geraniacee im Gegensatze zu den Oxalideen, sondern als ein Übergangsglied von den Oxalideen zu den Geranieen (ohne *Biebersteinia*, doch einschl. *Pelargonium*) und vielleicht auch den Balsamineen, Tropaeoleen und Limnantheen, von denen die letzteren beiden unter anderem durch die perigyne Stellung der Kronblätter und den Besitz von Myrosinzellen miteinander übereinstimmen.

Schon beim Zusammenstellen der eingelaufenen Manuskripte für Teil II von HERZOG's bolivianischen Pflanzen (Meded.'s Rijks Herb. no. 27, 1915) hatte ich *Hypseocharis* in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten (Über *Juliania*, 1908, S. 190; Système phylétique, 1912, S. 211) von den Oxalidaceen zu den Geraniaceen versetzt. Darüber war aber R. KNUTH, der Bearbeiter dieser beiden Familien, sehr entrüstet und er bestand darauf, daß *Hypseocharis* bei den Oxalidaceen belassen würde, weshalb ich denn bei der Bearbeitung von Oxalidaceen aus Borneo Gelegenheit nahm, in der vorerwähnten Anmerkung die vorgenommene Versetzung kurz zu begründen.

Man hätte hiernach meinen sollen, daß KNUTH seine Ansicht auf gute Gründe stützen konnte. Zu meiner Verwunderung gewahrte ich aber in seiner Arbeit von 1908 (Bot. Jahrb. XLI, 3, S. 170—174), daß er sich damals selber noch nicht über die Stellung der Gattung schlüssig geworden war. Nach einer kurzen Übersicht über die Geschichte der Gattung erklärte er zunächst, offenbar nur in Anlehnung an BENTH. u. HOOK., die in den Gen. pl. I, 1 (1862), S. 270 die ganze Sippe der Oxalideen durch „Glandulae O" kennzeichnen und das auf S. 276—277 für *Hypseocharis, Oxalis, Averrhoa* und *Connaropsis* mit den Worten „Glandulae disci O" wiederholen, daß sich *Hypseocharis* von den Biebersteinieen und den Geranieen durch das Fehlen der Drüsen unterscheide. Dabei übersieht er aber folgende Mitteilung BAILLON's in der Adansonia X, S. 363 (20. II. 1873): „dans la fleur fraîche, il y a, dans l'intervalle des pétales, et à leur niveau, un cercle de glandes verdâtres. Pour être plus exact, le pétale s'insère dans une petite fossette punctiforme du réceptacle qui est interposée à deux glandes." Nicht ganz in Übereinstimmung damit sagt dann BAILLON in der Hist. des pl. V (1874) auf S. 26: „Des glandes peu volumineuses et nombreuses sont placées au niveau de l'insertion des pétales et de l'androcée" und auf S. 41: „Glandulae ∞, inaequales minutae androcaeo exteriores". Nach seinen Figg. 56 und 57 hat nun zwar auch *Oxalis crenata* 5 solcher extrastaminaler Drüsen, jedoch an den kürzeren, epipetalen Staubfäden, ebenso auch *O. Laureola* und *goyazensis* nach PROGEL in MART., Fl. bras. XII, 2, Taf. 111 u. 113, Fig. 6 (1877). Sollte also BAILLON's erste Mitteilung über *Hypseocharis* richtig sein, so würde die Gattung mehr mit den Geranieen, Biebersteinieen, Vivianieen und Limnantheen (bei denen nach REICHE aber manchmal

auch die Kronstaubfäden Drüsen haben) übereinstimmen, als mit *Oxalis*. Denn die von BAILLON a. a. O. (1874), S. 41 erwähnte „Squamula forma varia" der längeren Kelchstaubblätter weicht nach seinen Figg. 56 u. 57 und nach JACQ., Hort. Schoenbr. II (1797), Taf. 205—206, III (1798), Taf. 273—274 u. 356 in ihrer Stellung und schmal zungenförmigen Gestalt ganz erheblich ab von den meist halbmond- oder trogförmigen Drüsen der Kelchstaubblätter der Geranieen, Biebersteinieen, Vivianieen, Limnantheen und Hypseocharideen und denen der Kronstaubblätter von *Oxalis*-Arten. Aus PROGEL's allgemeiner Angabe „filamenta basi glandulifera" unter *O. physocalyx* und *O. Poeppigii* (a. a. O., Sp. 511) könnte man übrigens schließen, daß Drüsen von gleicher Form bei manchen Arten auch am Grunde der längeren Kelchstaubblätter vorkämen, wenn er nicht dieselbe ungenaue Ausdrucksweise auch für *O. Laureola* angewandt hätte, die auf Taf. 111, Fig. 6 aufs deutlichste nur epipetale Staminaldrüsen zeigt. Übrigens sagt er auch in der Gattungsbeschreibung in Sp. 475 mit unzweideutiger Klarheit: „filamentis epipetalis 5 quam alterna brevioribus, basi saepe dente v. glandula dorsali auctis". Ebenso sind nach EICHLER, Blütendiagr. II (1878), S. 303 „Basaldrüsen hier mitunter nur an den Kronstaubfäden entwickelt (*O. Acetosella, stricta* u. a., Fig. 124 B) .....; mitunter auch an allen 10 und dann allerdings an den Kelchstaubfäden stärker und höher hinaufreichend, als an den epipetalen (*O. crenata* und *esculenta*); sie laufen mitunter bis zur Mitte der Filamente hinauf, wo sie dann mit einem Zahn[1]) enden."

Nach KORTHALS in Nederl. kruidk. Arch. III (1855), S. 382 und STAPF in HOOK., Ic. XX, 4 (1891), Taf. 1997, S. 1—2 kommt übrigens bei Arten der Oxalidaceen-Gattung *Dapania* am Grunde der längeren Kelchstaubfäden je eine zweispaltige Schuppe vor. Diese Gattung umfaßt aber nur kleine Bäume und Klettersträucher und ist keinesfalls mit *Hypseocharis* näher verwandt. Außerdem gibt keiner der beiden Gewährsmänner an, ob diese Schuppen auf der Außen- oder der Innenseite des Staubblattringes stehen; da sie jedoch nach KORTHALS a. a. O., S. 383 mit den Stipular- oder Vaginalschuppen am Grunde der Staubfäden von Simarubaceen übereinstimmen sollen, so ist es sehr fraglich, ob sie mit den Staminaldrüsen von *Hypseocharis* und anderen Gruinalen gleichwertig sind.

Unter den Geraniaceen fehlen die Drüsen nicht nur den mit *Viviania* verwandten Wendtieen, sondern auch der Geranieen-Gattung *Pelargonium*; bei *Dirachma* hingegen sind sie an beiden Staubblattkreisen entwickelt, wie bei *Oxalis*-Arten und zuweilen bei den Limnantheen. Demnach können sie sowohl bei den Geraniaceen wie auch bei den Oxalidaceen völlig fehlen oder nur an einem oder an beiden

[1]) Also BAILLON's Squamula.

Staubblattkreisen zur Ausbildung gelangen und für eine scharfe Unterscheidung beider Familien sind sie also ebensowenig zu gebrauchen, wie noch im besonderen zur Lösung der Frage, welcher von beiden *Hypseocharis* zuzuweisen ist. Der einzige vorhandene Unterschied ist nicht konstant, sondern fakultativ und besteht darin, daß bei den Geraniaceen niemals nur allein epipetale Drüsen entwickelt sind, wohl aber bei *Oxalis*-Arten.

Auf S. 15, 131—132, 137 und 209 meines *Juliania*-Buches (Dresden 1908) habe ich diese Drüsen der Gruinalen für einen bzw. zwei von den Staubblättern serial abgezweigte Staminodialkreise erklärt und mit den Staminodien von *Parnassia palustris* und Loasaceen verglichen. Schon vorher hatte URBAN in MART., Fl. Bras. XII, 2, Sp. 459 (1877) und in Linnaea XLI (1877), S. 612—616 die epipetalen Drüsen von *Linum* für Staminodien erklärt, indem er sie freilich den kürzeren äußeren Staubblättern von Geraniaceen gleichsetzte und die auf ihrer Innenseite stehenden „Dentes interjecti" als bloße Emergenzen deutete. Eine wiederum ganz andere Deutung hatte ALEFELD in der Bot. Zeit. XXI (1863), S. 282 gegeben, indem er für *Linum* drei mit den Kron- und den Fruchtblättern regelmäßig abwechselnde Staminalkreise annahm, nämlich 1. die 5 episepalen Drüsen, 2. die „Dentes interjecti", 3. die fruchtbaren Staubblätter. Bei dieser Deutung ergibt sich aber die Schwierigkeit, daß man dann folgerichtig auch die epipetalen Drüsen gewisser Gruinalen für selbständige Staminodien, also für einen vierten, äußersten, epipetalen Staminalkreis erklären und zwischen ihm und den Kronblättern einen vollständig geschwundenen fünften, episepalen Staminalkreis ergänzen muß. Für die stammesgeschichtliche Ableitung der Gruinalen, etwa von Columniferen, wäre eine einwandfreie Deutung dieser Verhältnisse selbstverständlich äußerst wichtig. Auch für letztere Ordnung würden sich mehr als zwei Staminalkreise ergeben, wenn sich nachweisen ließe, daß die Drüsenfelder an der Columna der Grewieen sowie der Kragen am Fuße der Columna der Bombacacee *Chorisia speciosa*, der Tiliacee *Kleinhofia hospita* und mancher *Hibiscus*-Arten einem äußeren, epipetalen Staminalkreise entsprächen.

Indem wir nun wieder zu R. KNUTH's Arbeit von 1908 über *Hypseocharis* zurückkehren, sei aus derselben als Endergebnis noch hervorgehoben, daß nach seiner Meinung die Gattung Beziehungen einerseits zu den Geraniaceen, andererseits zu den Oxalidaceen zeigt, ohne sich indessen sicher einer von beiden Familien einordnen zu lassen, daß es zweifelhaft bleibt, ob man unter den Geraniaceen den Biebersteinieen oder den Vivianieen nähere Verwandtschaft zusprechen soll, daß die Gattung unter den Oxalidaceen mindestens eine eigene Gruppe bilden müsse, wenn man nicht gar vorzieht, sie zum Vertreter einer den Geraniaceen und den Oxalidaceen gleichwertigen Familie zu machen.

Sechs Jahre später, in den Bot. Jahrb. L Suppl. (1914), S. 235, stellt KNUTH nun zwar *Hypseocharis* zu den Oxalidaceen, aber auch wieder ohne irgend welche triftigeren Gründe. Im Gegenteil hebt er zunächst hervor, daß die Gattung „durch den dreifachen (sic!) Staubblattkreis und durch die Verwachsung der Griffel vom Typus der Familie erheblich abweicht". Sodann aber erklärt er die erstere Erscheinung für eine bloße Analogie zu der Geraniaceen-Gattung *Monsonia*, und zwar vermutlich ganz mit Recht, denn auch bei *Peganum* (PAYER, Organog. Taf. 14, Fig. 28 u. 29) wiederholt sich in der Ordnung der Gruinalen diese angebliche Verdoppelung der Kronstaubblätter, ohne daß es mit *Hypseocharis* und *Monsonia* näher verwandt wäre, ja höchstwahrscheinlich handelt es sich in allen diesen Gattungen gar nicht einmal um eine solche Verdoppelung, sondern wie bei der ebenfalls nicht unmittelbar verwandten *Nitraria* (PAYER a. a. O., Taf. 26, Fig. 5—10) um Kelchstaubblätter mit je zwei Seitenfiedern, welche letzteren nach PAYER a. a. O., Taf. 13, 14, 25 usw. auch bei *Monsonia, Peganum, Citrus* und anderen Geranialen erst nach dem (demnach terminalen) Kelchstaubblatt entstehen[1]). Die zweite „erhebliche" Abweichung aber sucht KNUTH damit abzutun, daß die Verwachsung der Fruchtblätter in dieser Familie innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt, indem *Eichlera* als äußerster Gegensatz zu *Hypseocharis* ganz freie Fruchtblätter hat, bei *Oxalis dumetorum* aber durch PHILIPPI abnormerweise bis zu den Narben verwachsene Griffel beobachtet wurden. Für einen Ausschluß aus der Familie läge mithin kein erheblicher Grund vor. Für einen Anschluß an dieselbe bringt er jedoch auch nicht einen einzigen positiven Beweis und aus verschiedenen Anzeichen geht hervor, daß er damals wenigstens die Familie noch sehr ungenügend gekannt hat. Wenn er z. B. a. a. O., S. 235 von der „in der Familie sonst wohl kaum vorhandenen karminroten Blütenfarbe" von *Hypseocharis* spricht, so ist dem entgegenzuhalten, daß ich an *Sarcotheca glauca* die Blüten rot, an *S. macrophylla* BL. dunkelrot mit gelben Antheren gefunden habe, HUB. WINKLER die der letzteren als bordeauxrot bezeichnet, schon RUMPHIUS die der *Averrhoa Carambola* als hell purpurn beschrieb und daß sogar bei *Oxalis*-Arten, z. B. *O. Barrelieri*, rote Blüten vorkommen. Ferner habe ich schon 1916 a. a. O., S. 26 darauf hingewiesen, daß KNUTH 1914 die durch STAPF nur vermutete Zusammengehörigkeit von *Dapania* und *Connaropsis* kritiklos zu einer feststehenden Tatsache verdichtete, dagegen übersah, daß ich 1911 *Connaropsis* mit *Sarcotheca* vereinigt und letztere von den Linaceen zu den Oxalidaceen versetzt hatte. Man kann noch hinzufügen, daß er bei der Aufzählung der Arten 1914 S. 234 mehrere derselben übersehen hat.

Wie man aus diesen Nachlässigkeiten sieht, hatte er herzlich wenig Berechtigung, darüber entrüstet zu sein, daß ich *Hypseo-*

---

[1]) Man vgl. dem gegenüber die von BAILLON in der Adansonia X, S. 363 gebilligte Ansicht DICKSON's.

charis zu den Geraniaceen versetzte. In der vorerwähnten Anmerkung begründete ich diese Versetzung kurz und vorläufig damit, daß die Gattung von den Oxalidaceen „abweicht durch wie bei *Biebersteinia* und *Erodium* zerschlitzte Foliola, durch 3×5 Staubblätter, den ungeteilten Griffel und den Reichtum an Drüsenhaaren". Der letztgenannte Unterschied fällt aber dadurch weg, daß nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 193 ebensolche kürzer oder länger gestielte Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen, wie bei den Geranieen, sowohl bei *Oxalis* vorkommen, wie auch, was hier beiläufig erwähnt sei, bei den Surianeen, die ich in den Meded.'s Rijks Herb. no. 19 (1913), S. 63 fragweise von den Simarubaceen zu den Geraniaceen versetzte. Wie BAILLON in der Adansonia X, S. 362 (20. II. 1873) mitteilt, hatte er Gelegenheit, eine lebende Pflanze von *Hypseocharis pimpinellifolia* zu untersuchen, die in der Tracht und den im Widerspruch zu den Angaben anderer Autoren weißen, am Grunde einen gelben Fleck tragenden Kronblättern ganz mit *Limnanthes Douglasii* übereinstimmte. Einen ebensolchen Fleck haben aber auch die weißen Kronblätter von *Oxalis Acetosella* und die roten von *Oxalis Barrelieri*. Den Blütenstand beschreibt BAILLON a. a. O., S. 363 als eine „cyme scorpioide pauciflore, au sommet d'une hampe commune, comme dans beaucoup d'*Oxalis*, de Geraniées etc.". Von den Geranieen und Biebersteinieen unterscheidet sich *Hypseocharis* durch die zahlreichen zweireihigen Samenknospen und Samen, die Frucht, das Fehlen der Nebenblätter usw. Die letzteren fehlen aber, von den Limnantheen, den meisten Tropaeoleen und Balsamineen ganz abgesehen, auch den Wendtieen und Vivianieen. Andererseits geben BENTH. u. HOOK. in den Gen. pl. I, 3 (1877), S. 989 für *Oxalis* ganz richtig an: „Stipulae squamaeformes, petiolo adnatae, v. O", so daß also auch das Vorhandensein oder Fehlen dieser Gebilde nicht zur Unterscheidung der beiden Familien dienen kann.

Nach seinen Illustr. Fl. Arch. Ind. (1871), S. 70 will übrigens MIQUEL auch bei *Sarcotheca* Narben von Nebenblättern gesehen haben. Ich konnte jedoch feststellen, daß diese Organe bei keiner der 8 Arten des Reichsherbars vorkommen. Zwar haben *S. Griffithii* und *subtriplinervis* in den Blattachseln je zwei grau behaarte Schuppen, doch haben diese durchaus nicht die Form von Nebenblättern, vielmehr sind es die gewölbten Knospenschuppen (untersten Niederblätter) von Achselsprossen und je nach der stärkeren oder schwächeren Entwickelung der letzteren sind sie von sehr verschiedener Größe. Auch der verwandten Gattung *Dapania* fehlen nach KORTHALS usw. die Nebenblätter.

Über die Frucht von *Hypseocharis* soll GRISEBACH in den Göttinger Nachr. S. 493 nach KNUTH genaue Angaben gemacht haben, doch sind mir diese leider nicht zugänglich. Von *H. Fiebrigii* KNUTH hat HERZOG in Bolivien Pflanzen mit unreifen spitz eiförmigen, 5-rippigen und sutural 5-furchigen, von den bleibenden

Kelchblättern und Staubfäden (meist ohne Staubbeutel) umgebenen Früchten gesammelt, die sehr denen von *Oxalis*-Arten gleichen und auch einigermaßen an die von Balsamineen (*Hydrocera*) erinnern. Nach BENTH. u. HOOK., Gen. pl. I, S. 276 ist die „Capsula (junior tantum a nobis visa) loculicide dehiscens?“ Auch wenn sich diese Art des Aufspringens nicht bewahrheiten sollte, müßte aber *Hypseocharis* wegen der zahlreichen zweireihigen Samen doch wohl neben *Oxalis* und *Biophytum* zu den Oxalidaceen gestellt werden, trotz der eingeschnittenen Foliola, der 15 Staubblätter und des ungeteilten Griffels. Damit würden aber auch die ganzrandigen Blättchen der Oxalidaceen keinen durchgreifenden Unterschied gegenüber den Geraniaceen mehr bilden, ebensowenig auch die loculiciden Kapseln von *Oxalis, Biophytum* und vielleicht *Hypseocharis*, denn *Eichlera* dürfte nach der Beschaffenheit der Fruchtblätter freie Kokkenfrüchte haben, gleich den Geraniaceen *Biebersteinia* und *Dirachma*; bei *Dapania* aber springt die Frucht fach- und zugleich auch scheidewandspaltig auf, wie in der Geraniaceen-Gattung *Balbisia*; ja *Viviania* stimmt durch ihre nur allein fachspaltigen Kapseln sogar mit *Oxalis* überein.

Die fünf Fruchtblätter von *Hypseocharis* sind nach BAILLON in der Adansonia X, S. 363 oppositipetal, wie nach BAILLON, Hist. pl. V (1874), S. 28—29 u. 40 auch diejenigen der Biebersteinieen, Geranieen, Oxalideen und Balsamineen, ferner nach Hist. pl. IV (1873), S. 511 die von *Suriana*, im Gegensatz zu den nach a. a. O. V, S. 28 u. 40 alternipetalen der Balbisieen (= Wendtieen) und der Limnantheen, so daß sich auch hier wieder kein Unterschied zwischen Oxalidaceen und Geraniaceen ergibt, vielmehr in beiden Verwandtschaftskreisen, da die Limnantheen nicht dem letzteren, sondern dem ersteren zuzurechnen sind, die beiderlei Möglichkeiten tatsächlich vorkommen.

Auch in der Zahl und Anordnung der Samenknospen scheint bei den Oxalidaceen kein einziger Fall vorzukommen, der nicht unter den Geraniaceen sein Gegenstück fände. Über *Averrhoa* lauten zwar die Angaben aller Gewährsmänner übereinstimmend nur „Ovula in loculis plurima“ oder so ähnlich, ohne näheres über ihre Anordnung. Von den zahlreichen übereinander in zwei Längsreihen stehenden Samenknospen von *Oxalis, Hypseocharis, Biophytum* und der Geraniaceen-Gattung *Balbisia* aber sind bei *Wendtia, Lepidobotrys* und manchen *Pelargonium*- und *Oxalis*-Arten wenigstens noch zwei kollaterale vorhanden und zwei übereinander stehende Samenknospen finden sich nicht nur in den Oxalidaceen-Gattungen *Eichlera, Dapania* und *Sarcotheca*, sondern auch bei den Geranieen, *Viviania*-Arten und *Rhynchotheca*. Schließlich können sie in beiden Familien bis auf eine einzige in jedem Fach des Fruchtknotens fehlschlagen, so bei den Biebersteinieen, Dirachmeen, *Eichlera*-, *Oxalis*- und (nach KORTHALS)

Dapania-Arten sowie bei den verwandten Limnantheen, Tropaeoleen, Stackhousieen und Nitrarieen.

Die Staubfäden von *Hypseocharis* sind nach WEDDELL, Chlor. and. II (1857), S. 288 „omnino libera", wie bei den Wendtieen, *Viviania, Dirachma, Tropaeolum,* den Limnantheen, Balsamineen (wenigstens am Grunde), nach BENTH. u. HOOK., Gen. I, S. 272 u. 276 aber auch bei Arten von *Geranium, Erodium* und *Oxalis,* doch keinen anderen Geranieen und Oxalideen. Nach REMY in Ann. sc. nat. 3, VIII (1847), S. 238 und BENTH. u. HOOK. a. a. O., S. 276 sind sie jedoch „basi in urceolum coalita". Welche dieser beiden Angaben nun aber auch die richtige sein mag, jedenfalls verhalten sich die Geraniaceen und die Oxalidaceen in der verschiedenen Ausbildung auch dieses Merkmales wieder vollkommen gleich.

Die anfangs introrsen Antheren von *Hypseocharis* werden nach BAILLON, Adans. X, S. 363 später „oscillantes" (nach außen überkippend), wie bei den Geranieen, *Biebersteinia, Viviania, Oxalis, Limnanthes, Linum* und vielen Abkömmlingen der Linaceen, z. B. der Marcgraviaceen-Gattung *Tetramerista, Actinidia, Saurauja* und anderen Ericaceen, *Passiflora.* In jungen Staubbeuteln von *Hypseocharis Fiebrigii* KNUTH (Bolivien: TH. HERZOG no. 2013) haben die Blütenstaubkörner eine (durch Querstäbchen?) fein gekörnelte Außenhaut, eine niedergedrückt stumpf dreikantige Form, an jeder der Kanten eine Längsfalte und inmitten jeder der letzteren eine kleine Keimstelle. Sie unterscheiden sich demnach von denen der Geranieen, Balsamineen, Limnantheen, Tropaeoleen und Oxalideen[1]), unter denen wiederum nur die der letzteren beiden Sippen nach HUGO FISCHER's Dissertation „Beiträge zur vergl. Morphologie der Pollenkörner" (Breslau 1890), S. 40 miteinander übereinstimmen. Wieder ganz anders sind die Blütenstaubkörner von *Wendtia gracilis* MEYEN (Chile: ex Herb. Mus. Paris.), nämlich sehr klein, kugelig, mit verhältnismäßig groß und unregelmäßig vieleckig-wabig gefelderter Außenhaut, ohne Falten und auch ohne besondere Keimstellen. Bei dieser Mannigfaltigkeit von Formen ergibt sich auch hier wieder keine Möglichkeit, die *Oxalideen* gegenüber den *Geraniaceen* als scharf unterschiedene besondere Familie aufzufassen.

Die Spaltöffnungen finden sich bei *Hypseocharis Fiebrigii* KNUTH (HERZOG no. 2013) auf beiden Seiten des Blattes und haben keine besonderen Nebenzellen. Außerdem ist das Blatt unter der Lupe beiderseits dunkel punktiert, was von großen, kugeligen oder birnförmigen, längs und quer geteilt vielzelligen, kurz gestielten Drüsenköpfchen herrührt, wie sie nach SOLEREDER, Syst. Anat. Dicot. (1899), S. 193—194 und Ergänzungsb. (1908), S. 60 bei anderen Geraniaceen im weiteren Sinne noch nicht beob-

[1]) Vgl. jedoch *Oxalis ruscifolia* oben in Hauptstück 9 S. 59.

achtet wurden, nach a. a. O. (1899), S. 209 Fig. 42 B, 247, (1908), S. 68 und 98 auch nicht bei Surianeen und Stackhousieen. Die Oberhaut beider Blattseiten setzt sich zusammen aus großen zartwandigen Zellen mit wellig verzahnten Zwischenwänden.

So bleibt denn als Schlußergebnis dieser Betrachtungen nur ein einziges erhebliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den Oxalideen und den Geraniaceen übrig, nämlich die nach VAN TIEGHEM im Journ. de bot. XII (1898), S. 212, XIII (1899), S. 331 und Ann. sc. nat. 8, XIV (1901), S. 337 schon tenuinuzellat bitegmischen Samenknospen der ersteren und die noch krassinuzellat bitegmischen der letzteren. In dem Wahne aber, daß diese Verhältnisse für die einzelnen Pflanzenfamilien durchaus beständig seien und abweichende Formen daher als besondere Familien abgespalten werden müßten, hat VAN TIEGHEM bekanntlich, von Spezialarbeiten abgesehen, niemals angegeben, welche Gattungen, Arten oder Belegstücke er untersucht hat, so daß es auch für diesen letzten Unterschied noch sehr fraglich ist, ob sich auf ihn eine durchgreifende Trennung beider Pflanzengruppen begründen läßt. Selbst wenn dem so wäre, würde die Gesamtheit der Übereinstimmungen aber doch eine Wiedervereinigung gebieterisch verlangen. Denn auch in zahlreichen anderen Familien, z. B. den Saxifragaceen, Linaceen, Ochnaceen und Olacaceen s. ampl. (einschließlich Icacinaceen und Styracaceen), sind die verschiedenen Grade des Schwindens der Eihüllen und des Knospenkernes noch nebeneinander vertreten und mit einer Zersplitterung in zahlreiche kleine Familien nach ENGLER'schen oder gar VAN TIEGHEM'schen Grundsätzen ist weder der praktischen Übersichtlichkeit des Systems gedient, noch auch den Anforderungen der reinen, auf der DARWIN-HAECKEL'schen Entwickelungslehre aufgebauten Wissenschaft.

Aus derartigen Erwägungen heraus habe ich daher schon auf S. 14—15 und 190 meines *Juliania*-Buches (1908), S. 211 meines „Système phylétique" (Haarlem 1912) usw. die Limnantheen, Tropaeoleen und Balsamineen wieder zu Sippen einer einzigen Familie von BARTLING's Gruinalen reduziert und in den Meded. Rijks Herb. no. 33 (28. I. 1918), S. 19 diese Familie, sowie die Oxalidaceen und Stackhousiaceen mit den Geraniaceen vereinigt, was ich bei anderer Gelegenheit in ähnlicher Ausführlichkeit zu begründen hoffe, wie es oben für die Oxalidaceen geschah.

Hauptinhalt.

und *Peridiscus* (S. 36—37) gehören zu den Stixeen, *Tovaria* R. et P. zu den Capparideen (S. 39—40), *Psiloxylum* THOUARS zu den Guttiferen? (S. 37), *Rhopalocarpus* zu den Sloaneeen? (S. 37), *Solmsia, Microsemma, Octolepis* und *Gonystylus* zu den Aquilarieen (S. 37), *Dioncophyllum* neben *Nepenthes* usw. zu den Guttalen (S. 38 u. 61). *Marquesia, Monotes, Afrostyrax* und *Hua* scheinen die Tiliaceen (+ Elaeocarpaceen, *Bixa*, Cochlospermaceen, Sterculiaceen und Triplochitonaceen, S. 37) und Dipterocarpaceen mit den Linaceen zu verbinden (S. 38). Auch *Streptothamnus* (S. 37) und *Plagiopterum* (S. 38) gehören nicht zu den Flacourtiaceen.

6. **Hebepetalum** BENTH.: S. 40—43.

Geschichtliches (S. 40—41). Ist von *Rouchera* zu trennen (S. 41—42) und von den Erythroxyleen zu den Hugonieen zu versetzen (S. 42—43). *Durandea Robinsonii* (MERRILL) HALLIER f. (S. 41).

7. **Rouchera** PLANCH., **Hugonia** L. und **Indorouchera** g. n.: S. 43—53.

Bei den amerikanischen *Rouchera*-Arten ist, wie bei *Erythroxylum*-Arten, nur eines der 3 (oder 5?) Fächer des Fruchtknotens fertil (S. 47) und die Frucht mithin anders als bei *Hugonia* (S. 45, 47—48). Die westmalaiischen *Rouchera*-Arten sind daher als *Indorouchera* g. n. abzutrennen (S. 43—48). Übersicht über *Rouchera* mit *R. columbiana* sp. n. (S. 48—49) und *Indorouchera*, 3 Arten, worunter *I. rhamnifolia* sp. n. (S. 50—53).

8. Die **Erythroxyleen (Rotholzsippe)**: S. 53—56.

Geschichtliches (S. 53—54). Sind nur eine Sippe der Linaceen (S. 54—55) und die Hugonieen mit ihnen zu verschmelzen (S. 56).

9. Die **Humiriaceen**: S. 56—62.

Geschichtliches (S. 56—57). Gehören zu den Linaceen (S. 57—62) und sind mit den Erythroxyleen zu verschmelzen (S. 57).

10. Die **Irvingiaceen**: S. 62—68.

Geschichtliches (S. 62—63). Gehören nicht zu den Simarubaceen (S. 63) oder den Chrysobalanaceen (S. 63—66), sondern zu den Erythroxyleen (S. 63—68), *Picrodendrum* (mit Nebenblättern) vielleicht zu den Bombacaceen (S. 63), *Brunellia* (+ *Apopetalum* PAX) zu den Cunoniaceen (S. 64), *Dichotomanthes* vielleicht zu den Chrysobalaneen (S. 65 Anm.). *Irvingella* VAN TIEGH. ist eine gute Gattung und umfaßt als *I. grandifolia* (ENGL.) m. eine bisherige *Klainedoxa*-Art (S. 68).

11. ENGLER's Unterreihe der **Ancistrocladineen**: S. 68—78.

Geschichtliches (S. 68—71). Gehören zu den Linaceen (S. 71—77) als eine den Hugonieen nächst verwandte Sippe

Ancistrocladeae (S. 77). *Bigamea* und *Ancistrella* VAN TIEGH. sind wieder mit *Ancistrocladus* zu vereinigen (S. 77—78). Arten des Reichsherbars (S. 78). Die Parnassiaceen (+ Sarracenieen) gehören mit den ganzen Nepenthalen zu den von Linaceen abstammenden Guttalen (S. 73). Marcgraviaceen-Drüsen auf der Unterseite der Brakteen und Laubblätter bei Houmirieen, Ancistrocladeen usw. (S. 62, 67, 76—78, 95, 103, 158).

12. Die **Symplocaceen (Alaunbäume), Ebenalen** und **Salicaceen:** S. 78—93.

GILG's drei Familien der Ebenalen (S. 78, 81—83) und auch diese Ordnung selbst sind unhaltbar (S. 82—84). Zurückweisung von GILG's Streitschrift gegen meine Ableitung der Salicaceen von homalieen-artigen Flacourtiaceen (S. 79—81). Zur Geschichte der Symplocaceen (S. 84—86). Unterschiede gegenüber den Styracaceen (S. 84—85). Anklänge an die Ternstroemiaceen (S. 85) und Unterschiede (86. 88 u. 89). Verschmelzung der Rosalen mit den Gruinalen (S. 85, 104). *Almeloveenia* DENNST. gehört zur Leguminose *Wagatea spicata* (S. 85—86). Die Symploceen sind eine den Ancistrocladeen und Houmirieen nahestehende Sippe der Linaceen (S. 86—91). Thein war bei 3 Houmirieen nicht nachzuweisen (S. 90; vgl. auch S. 6 u. 58). LOUREIRO's Gattungen *Drupatris, Decadia* und *Dicalix* gehören zu *Symplocos* (S. 91—92), als besondere Sektion auch *Suringaria* PIERRE (S. 92). BRAND's Anordnung der Arten ist noch mangelhaft (S. 92—93).

13. Die **Lecythidaceen (Paranuß- oder Deckeltopfbäume):** S. 93—98.

Die Halorrhagidaceen, Lecythidaceen, Rhizophoraceen und Caryocaraceen gehören nicht zu den Myrtinen (S. 93—94). *Baranda angatensis* LLANOS gehört zu *Symplocos oblongifolia* VIDAL (S. 94). Die Lecythidaceen sind neben den Symploceen und Ternstroemiaceen aus Linaceen entstanden und hinter sie zu den Gruinalen zu stellen (S. 94—98). Aufzeichnungen in Peradeniya über *Couroupita* und *Bertholletia* (S. 98). *Coupoui* AUBL. (S. 98).

14. ENGLER's Unterreihe der **Scytopetalineen:** S. 98—105.

Geschichtliches (S. 98—100). Sind nur eine den Symploceen verwandte Sippe der Linaceen (S. 100—105).

15. **Brachynema** (haud GRIFF.) BENTH.: S. 105—110.

Geschichtliches (S. 105—106). Zeigt viel Anklänge an die Olacaceen (S. 106—109), gehört aber wohl als eigene Sippe Brachynemateae neben die Rhaptopetaleen zu den Linaceen (S. 106—110). Die Buxaceen und Oleaceen verwandt mit den erweiterten Hippocrateaceen? (S. 109). Germanische Völkerwellen nach den Mittelmeerländern und Asien (S. 110 Anm. 2).

16. Die **Brexialen, Roussaeaceen, Strasburgeriaceen, Escallonieen, Donatieen** und **Argophylleen:** S. 110—127.

Geschichtliches (S. 110—113, 116). *Anopterus* weicht von den Brexieen stark ab und gehört zu den Escallonieen (S. 113—114). Von letzteren sind zu den Linaceen zu versetzen die Brexieen (*Brexia, Ixerba, Roussea* und *Strasburgera*, S. 113—122), *Tribeles* PHIL. (S. 123—124), die Argophylleen (*Argophyllum, Cuttsia, Berenice?, Colmeiroa* und *Corokia*, S. 124—127). Wie die von *Argophyllum* und *Corokia*, so sind auch die zweiarmigen Haare von *Colmeiroa* mehrzellig (S. 126). Berichtigung fehlerhafter Angaben über *Brexia* usw. (S. 114—117). *Octolobus* ist wegen des fehlenden Nährgewebes und der dicken Keimblätter keine ursprüngliche, von Anonalen abstammende, sondern eine schon stark abgeleitete Form der Tiliaceen (S. 117). Die Harzdrüsen von *Pterostemon* (S. 118). Auch *Desfontainea* muß vielleicht von den Saxifragaceen zu den Linaceen versetzt werden (S. 87, 115, 119, 144). *Brexia* umfaßt mindestens 3 gute Arten (S. 123). *Donatia* weicht stark ab von *Tribeles* und den Brexieen (S. 124). *Alsodeia glabra* BURGERSD. ist als *Celastrus glaber* zu den Hippocrateaceen s. ampl. zu versetzen (S. 126 Anm.). Auch *Abrophyllum* weicht ab von den Escallonieen (S. 127).

17. **Kokoona** THW.: S. 127—128.

Geschichtliches (S. 127). Sie und vielleicht auch *Kurrimia* sind von den Celastraceen zu den Linaceen zu versetzen (S. 128).

18. Die **Pentaphylacaceen** und Aluminiumpflanzen: S. 128—137.

Geschichtliches (S. 128—129). *Pentaphylax* ist als besondere Sippe Pentaphylaceae von den Ternstroemiaceen zu den Linaceen neben die Brexieen und Symploceen zu versetzen (S. 129—133), *Perrottetia, Goupia, Centroplacus* und *Dipentodon* vielleicht von den Hippocrateaceen zu den Linaceen (S. 132). Das Vorkommen von Aluminiumverbindungen bei allen *Symplocos*-Arten, *Pentaphylax* usw. (S. 89, 92, 98, 102, 130, 133—137), von Kristark und anderen U-förmig verdickten Zellen bei Linaceen, Ochnaceen usw. (S. 61, 63, 65, 100—101, 108, 132, 145). Vorgeschichtliche Beziehungen zwischen Asien und Amerika (S. 136—137).

19. **Sladenia** KURZ: S. 137—139.

Geschichtliches (S. 137—138). Die Gattung muß von den Ternstroemiaceen, Dilleniaceen usw. zu den Linaceen versetzt werden (S. 138—139), wodurch die Dilleniaceen eine natürliche Familie werden (S. 139).

20. **Discogyne** SCHLECHTER: S. 139—140.

Muß trotz der mangelhaften Beschreibung von den Saxifragaceen zu den Linaceen versetzt werden.

21. **Kania** SCHLECHTER: S. 140—141.

Muß vermutlich auch von den Saxifragaceen zu den Linaceen versetzt werden.

22. Die **Diapensiaceen** und Pleiopatrie: S. 141—149.

Geschichtliches (S. 141—142). L. DIELS als „unparteiischer" Kritiker (S. 142). Sein Vergleich der Diapensiaceen mit den Saxifragaceen in deren veralteter ENGLER'scher Umgrenzung ist durchaus verfehlt (S. 142—143). Erstere gehören als Sippe Galaceae neben die Pentaphylaceen und Brexieen zu den Linaceen (S. 143—145). Dadurch wird jede unmittelbare Verbindung zwischen den Bicornes und den Primulinen hinfällig (S. 145). *Soldanella* und die Cyclaminen sind durch Vermittelung von *Primula* und *Androsace* aus linaceenartigen Lysimachieen entstanden (S. 145). Mimicry (S. 145). Strahlen- oder Wellenwirkung bei Telepathie usw. (S. 146 mit Anm.). Können Eigenschaften des Foetus auf die Mutter und durch sie auf ein Stiefgeschwister übertragen werden? (S. 146—147). Oder Eigenschaften eines fremdartigen Nebenvaters durch die Spermatozoën auf die Mutter und durch diese auf ihren Foetus? (S. 147). Und bei den Samenpflanzen Eigenschaften eines fremdartigen Nebenvaters durch den Pollen auf das Endosperm und durch dieses auf den normal entstandenen Embryo? (S. 148). Eine Einteilung der Galaceen in Untersippen ist nicht möglich (S. 148). *Schizocodon ilicifolius* MAXIM. wird zu *Shortia* übertragen (S. 148). *Sh. soldanelloides* aut. scheint mehrere Arten zu umfassen (S. 148—149).

23. ENGLER's **Chlaenineen (Doppelkelchbäume)** und **Nesogordonia** BAILL.: S. 149—156.

Zur Geschichte der Chlaenaceen (S. 149—153). *Nesogordonia* gehört zu den Linaceen (S. 150) und auch die Chlaenaceen sind nur eine Sippe derselben (S. 153—156). Der nicht von einer Gattung, sondern von einer Eigenschaft abgeleitete Name ist in der verkürzten Form Chlaeneae beizubehalten (S. 156).

24. Die **Bonnetieen:** S. 156—162.

Geschichtliches (S. 156—158). *Ploiarium* ist von *Archytaea* zu trennen (S. 156—157). Unterschiede der Bonnetieen gegenüber den Ternstroemiaceen (S. 157) und den Guttiferen (S. 158). Auch sie sind eine Sippe der Linaceen (S. 158—159). Die Bignoniaceen, Verbenaceen, Acanthaceen und wohl auch die Gesneraceen stammen ab von *Paulownia*- und *Wightia*-artigen Cheloneen (S. 159—160). Auch die Quiinaceen, *Eucryphia* und *Medusagyne* gehören vielleicht zu den Linaceen (S. 160). Auch das *Lignum mucosum* oder *Caju Lapia* RUMPH. scheint mit ihnen verwandt zu sein (S. 160). Die Linaceen als genetisches Explosionszentrum, aus welchem sich die Violaceen, Flacourtiaceen, Rhamnaceen, Ampelidaceen, Columniferen (+ Dipterocarpaceen und Euphor-

biaceen), Thymelaeineen (+ Gonystylaceen), Myrtinen, Polygalinen (+ Malpighiaceen und Chrysobalanaceen), Guttalen (+ Nepenthalen, Ebenaceen, Caryocaraceen, Cunoniaceen, Rhizophoraceen), Primulinen, Bicornes, Santalalen (+ Styracaceen, Celastralen, Umbellifloren), Sapotaceen, Tubifloren (+ Contorten, Rubiaceen, Personaten), Caprialen, Loasaceen, Campanulaten, Caryophyllinen usw. nach allen Richtungen hin entwickelt haben (S. 1, 3, 6, 24, 26, 29, 37, 38, 55 Anm., 57—60, 62—68, 70—75, 83, 85—87, 89—91, 94—97, 100—105, 107—109, 113—123, 125, 126, 130, 134, 141, 142, 144, 152—157, 159, 160, 171). Zur Verbreitung von ungleichseitigen Laubblättern (S. 130, 154, 159), von abgeflacht zweischneidigen Pedunculi (S. 60, 118, 130, 138, 140, 150, 158), Honigdrüsen außen am Staubblattrohr (S. 24, 44, 73 mit Anm., 87, 113, 117—118, 140, 159, 165—167), rindenständigen Gefäßbündeln (S. 65, 76, 97, 100—101, 122, 160) und Schleimorganen (S. 24, 37, 38, 63, 65, 101, 122, 132, 151, 155, 157—160). Bestimmungen RUMPHIUS'scher und anderer Pflanzen (S. 160—162). Abzuspalten sind *Anurosperma* g. n. von der Marcgraviaceen-Gattung *Nepenthes*, *Sicrea* g. n. von der Tiliaceen-Gattung *Schoutenia*, *Stereocarpus* g. n. und *Piquetia* g. n. von *Thea*, *Plagiorrhiza* g. n. von der Guttiferen-Gattung *Kayea* (S. 162).

25. **Lepidobotrys** ENGL., die **Oxalidaceen** und die **Geraniaceen**: S. 163—172.

Lepidobotrys hat unifoliolate Blätter und ist von den Linaceen in die Geraniaceen-Sippe der Oxalideen neben *Sarcotheca* zu versetzen (S. 163—164). Ein weiterer Unterschied zwischen *Dapania* und *Sarcotheca* (S. 164). *Hypseocharis* hat extrastaminale Drüsen (S. 165) und auf beiden Blattflächen große, längs und quer geteilt vielzellige Drüsenköpfchen (S. 171). Sie verbindet die Oxalideen mit den Geranieen, Balsamineen, Tropaeoleen und Limnantheen und es besteht keine Möglichkeit, die Oxalideen als besondere Familie von den Geraniaceen zu trennen (S. 164—172). Die Staminaldrüsen der Gruinalen und ihre morphologische Deutung (S. 165—167). Die dreiästigen Staubblätter von *Hypseocharis*, *Monsonia*, *Peganum* und *Nitraria* (S. 168). Die Blütenstaubkörner von *Hypseocharis* und *Wendtia* (S. 171).

Druck von C. Heinrich, Dresden-N.

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Bamberg

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXXIX.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 2.

1922
Verlag von C. Heinrich
Dresden - N.

Ausgegeben am 16. August 1922.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Uhlworm, Bamberg, Schützenstraße 22, I., mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Einige neue Grünalgen.

Von

Elinor Tereg.

(Mit Tafel I und II.)

An den Fenstern des pflanzenphysiologischen Instituts zu Göttingen vegetiert in einer Reihe von flachen Kulturschalen eine Algenflora. Zwecks Isolierung einzelner Formen legte ich aus einem Gefäß, dessen Material aus einer Lehmgrube zwischen Hainholzhof und Rohns stammte, eine Spritzkultur auf Erde an. Dabei wollte ich Technik und Verlauf einer Algenkultur in einfacher Form kennen lernen. Erde wählte ich aus doppeltem Grunde: erstens ist sie ein natürliches Substrat, das ohne Umstände zu beschaffen ist; zweitens ist sie für frei lebende Algen das Gewöhnliche. Da mir daran lag, von den Formen ein Kulturbild zu erhalten, das in allem dem natürlich möglichen Vorkommen der Algen am ehesten entspricht, ließ Erde am leichtesten Ergebnisse erwarten, die dem normalen Wachstum am nächsten kommen. Deren Beschreibung ermöglicht dann leichter eine Identifizierung mit den frei lebenden Formen, als wenn ich von einem künstlichen Substrat ausgegangen wäre. Bekanntlich ist das Medium von großem Einfluß auf die Form der Algenkolonien und -zellen, weshalb immer wieder betont wird (Pringsheim u. a.), daß ein Vergleich nur unter gleichen Bedingungen überzeugenden Wert hat. Aus diesem Grunde konnte ich mich auch mit einer Artkultur begnügen, da in der Natur bakterienfrei lebende Algen so gut wie gar nicht vorkommen.

Technik.

Die Kulturen wurden in Schalen und Kartoffelröhrchen durchgeführt, und, um eine Verunreinigung durch artfremde Algen und durch Schimmelpilze möglichst zu verhüten, steril angesetzt. Die Schalen — größere Blumenuntersätze aus porösem Ton — wurden nach gründlichem Scheuern mehrere Tage in wiederholt gewechseltem Wasser ausgelaugt und mit frischer Gartenerde aufgefüllt, wobei die Oberfläche möglichst rauh gehalten wurde. — Die Röhrchen beschickte ich nach ihrer Reinigung mit trockner Gartenerde, darauf bedacht, eine Seite des

Glases rein zu halten, um die Alge nicht unnötig vom Licht abzusperren; denn die Erde wurde schräg längs des Glases angedrückt, damit die Alge sich das Feuchtigkeitsoptimum wählen konnte. Damit die Erde haftete, feuchtete ich sie vor der Sterilisation ein wenig an; wenig, um ein Zusammensacken beim Sterilisieren zu verhindern. Erst nachher setzte ich soviel steriles Wasser zu, daß der untere Teil des Erdkeiles davon überdeckt wurde. Nach zweimaliger Sterilisation im Dampftopf, die durchgehends genügte, wurde die Aussaat vorgenommen. Zum Schutz gegen Luftinfektion und Verdunstung stellte ich die Schalen auf gereinigte Teller und bedeckte sie mit Glasglocken. Dadurch, daß die Schalen das notwendige Wasser hindurchdiffundieren ließen, wurde ein Verschwemmen der Organismen auf der Erde verhütet; es genügte, den Teller stets hinreichend mit Regenwasser nachzufüllen, um die Erdoberfläche feucht zu erhalten. Das nicht abgekochte Regenwasser bewirkte im Untersatz eine allmähliche Besiedelung mit anderen Algen, besonders *Gloeocystis* und *Stichococcus* vermehrten sich wie Unkraut, ohne indes im allgemeinen die Kultur zu verunreinigen. Doch dürfte auch zum Nachgießen hier abgekochtes Wasser vorzuziehen sein.

Die Röhrchen versah ich mit Glashütchen und stellte sie in größere Glasgefäße mit Deckel zu mehreren der Raumersparnis wegen zusammen.

Daneben gebrauchte ich Petrischalen, mit Erde wie die Schalen zubereitet. In größeren Schalen nochmals eingeschlossen, um die Verdunstung herabzusetzen, bewährten sie sich auch, doch zog ich die großen Schalen des größeren Luftraumes und der günstigeren Feuchtigkeitssättigung wegen vor.

Die Schalen mit ihrer großen Oberfläche dienten zur Anlage der Spritzkulturen, von denen nach gelungener Isolierung auf die Röhrchen abgeimpft wurde. Die Isolierung glückte nach mehrmaliger Wiederholung des Spritzens leicht und wurde folgendermaßen erreicht: Aus der Rohkultur wurde eine kleine Probe, worin auch größere Algenflocken schwammen, in einem Mörser gründlich verrieben und nach entsprechender Verdünnung in eine kleine reine Spritzflasche mit Zerstäuber übergeführt. Zum Ausprobieren des Verdünnungsgrades wurde ein Tragglas übersprüht; enthielten einzelne Tröpfchen nur einen Organismus, so spritzte ich ein bis zweimal schnell über die Erdfläche und konnte mit Wahrscheinlichkeit auf genügend getrennte Kulturen rechnen. Im günstigsten Falle nach 2, im allgemeinen nach 4 Wochen ließen sich die ersten Kolonien mit der Lupe wahrnehmen. Bei sehr dünner Saat ließ ich sie wachsen, bei dichterer impfte ich auf eine neue Schale über. War die Kolonie hinreichend groß, was mehrere Monate dauerte, so verrieb ich sie von neuem und spritzte wieder. Auf diese Weise war die Trennung der Arten mühelos möglich.

Zum Vergleich mit den Erdkulturen benutzte ich Flüssigkeiten nach der üblichen Methode in Erlenmeyerkölbchen von

50 ccm mit je 20 ccm Füllung, und zwar verwandte ich einmal Erdabkochung, das andere Mal 0,16 % Tollens-Lösung. Die Erdabkochung filtrierte ich und benutzte eine schwach gelbliche Konzentration. Die Erde war lehmhaltige Gartenerde; jedoch verfolgte ich diese Kulturen nicht weiter.

Alle Gefäße erhielten ihren Platz an Nordwestfenstern des Instituts, wo sie vom Sonnenlicht nicht direkt getroffen werden konnten. Dort standen sie im Sommer nicht zu warm, im Winter frostgeschützt.

Die Kulturbilder.

I.

Ein tiefgrüner, etwas glänzender Algenanflug von großer Zartheit stellte sich als kugelförmige Grünalge heraus. Die Artkultur, von der ich zu früh untersuchte und sie dadurch nachher verlor (so daß ich z. B. die Frage nach dem eventuellen Reservestoff nur unvollständig beantworten kann), ergab folgendes:

Die vollständig kugelige Zelle von 10—23 μ Durchmesser zeigt klaren Inhalt bei kräftigem Wachstum, so daß der Kern inmitten des Plasmas deutlich hervortritt und das kräftige Pyrenoid ebenfalls (*I 1—3*). Der Chromatophor besteht aus einer wandständigen $^3/_4$-Kugel, deren etwas unregelmäßige Öffnung ca. $^1/_3$ des Durchmessers einnimmt. Im Querschnitt erscheint er ungleich stark ausgebildet, mit vereinzelten Vorsprüngen ins Innere, an Farbe tief dunkelgrün (*I 1*). Deutlich hebt sich davon die starke Membran ab, welche keine Verquellung zeigt, so daß die Zellen unverklebt beieinander liegen. Vegetative Teilungen wurden nicht beobachtet, dafür Schwärmerbildung. Diese erfolgt sehr langsam und wurde auch im Hängetropfen erst nach 3 Tagen klar übersehen, doch gelang mir die Beobachtung des Austritts auch da nicht. Das Schwärmen war schon beendet bis auf wenige noch bewegliche Nachzügler, und nur ein Riß in der starren Membran verriet die Stelle des Austritts (*I 5*). Dafür ließ sich der sukzedane Werdegang in verschiedenen Stadien gut verfolgen. Die ausgewachsene vegetative Zelle, die bei dem inneren Zerfall noch anscheinend weiterwächst — denn ich fand wiederholt sporen- bzw. kinetenhaltige Zellen bis zu 28 μ Durchmesser —, teilt sich zunächst in 2 gleiche Hälften (*I 3*), diese zerfallen in 4 und so fort, wobei das Pyrenoid verschwunden ist. Die schwärmerhaltigen Zellen sind endlich prall angefüllt mit einer sehr großen Anzahl schmal länglicher Kineten von 5—6 μ Länge, die von der Zellwand etwas zurückgezogen fest liegen (*I 4*). Ihr Inhalt ist entsprechend tiefgrün und unübersichtlich. Der freigewordene Schwärmer mit 2 Zilien (*I 6*) zeigt einen seitlich in die Zelle hineinragenden Plattenchromatophor, der bei der Keimung zur Glocke auswächst und erst allmählich das Pyrenoid wieder hervortreten läßt, das bei den einen mehr, bei den anderen weniger unsichtbar ist (*I 7 a—f*).

In den länger verdunkelten Hängetropfenpräparaten traten neben den großen Zellen kleinere auf, junge gekeimte Schwärmer, die bereits von neuem in Zerfall gingen. Ich sah wiederholt Zellen von 10 μ, deren Inhalt sich in 2 den Schwärmern entsprechende Zellen geteilt hatte. Ihr weiteres Schicksal blieb ungewiß.

An Reserve konnte ich nur in einzelnen Zellen eine körnelige Stärkeeinlagerung feststellen.

Dem Befund nach gehört diese Alge zu den zoosporinen Protococcalen, und zwar als einzelne Zellen freilebend zu den einkernigen Protococcaceen, deren Zellen unbeweglich kugelig sind und keine fest umschriebenen Kolonien bilden. Der Chromatophor, der mehr als halbkugelförmig ist, würde die Alge zu Chlorococcum (Fries) stellen, doch bezeichnet Brunnthaler diese Gattung als ganz unnatürlich, so daß ich vorziehe, sie wegen der sukzedanen Schwärmerbildung, die auffallend hervortritt, gesondert aufzuführen, und zwar als *Stenoplana Bertholdi*.

II.

Auf der Erde zeigte sich ein Algenanflug, der an trocknen Stellen stumpf gelbgrün, an feuchten Stellen glänzend tiefgrün aussah. Dieser schleierartige Überzug bestand aus grünen Zellmassen, die in sehr zartem Schleim zu unregelmäßigen, dichten Gruppen vereinigt blieben.

Die Alge besteht aus rein kugeligen einzelnen Zellen von 4—14 μ. Die Mehrzahl der ausgewachsenen Zellen maß 11—12 μ. Der Inhalt besteht aus klarem, farblosen Plasma und wandständigen Chromatophoren, die bei jungen Zellen gewöhnlich zwei, bei ausgewachsenen ca. zehn oder mehr betragen. Sie stellen unregelmäßig begrenzte zarte Platten dar, wie sie etwa bei *Dictyococcus varians* (Gerneck) vorkommen, nur daß sie bei diesem dichter angeordnet sind und nach innen umgebogene Ränder aufweisen, während sie hier lose verteilt und völlig ausgebreitet in der Zelle liegen (*II 1* und *2*). Die Membran ist sehr zart und verschleimt. Die so entstehende gemeinsame Umhüllung wurde durch Safraninlösung sichtbar. Kern unsichtbar, Pyrenoid nicht vorhanden. Der Entwicklungsgang bietet nichts Besonderes. Die Alge wuchs auf Erde mäßig und trat im Frühjahr in lebhafte Vermehrung ein. Da erst ließen sich Schwärmer nachweisen, bis dahin nur Akineten. Sie entstehen in verschiedener Zahl je nach Zellgröße und Umständen (*II 3, 4 a—c*). Bei Bildung größerer Mengen kann die Mutterzelle verzerrt werden. Die Teilung geht simultan vor sich, wobei auch die Chromatophoren entsprechend geteilt werden müssen. Die Akineten bleiben als unregelmäßige Aggregate aneinander haften und trennen sich erst allmählich. Die Schwärmer (*II 5*) werden ebenso wie die Akineten durch Verquellen der Membran frei, denn nirgends konnten leere Hüllen gefunden werden. Sie sind kugelrund — längliche sah ich nicht — mit zwei Zilien versehen und schwärmen nur kurze Zeit. Kopulation fand nicht statt.

Eigentliche Dauerzellen fand ich ebenfalls nicht, wenn man nicht solche mit etwas verstärkter Membran und zusammengedrängtem Inhalt aus trockneren Kulturen so bezeichnen will (*II 6*). Auch konnte ich keine Reservestoffe klar feststellen.

Daß die Alge verhältnismäßig wenig schwärmt, mag an den Kulturbedingungen liegen. Sie gehört zu den Protococcaceen, und zwar zu den Zoosporinen. Als freilebende Alge in formlosem Verband zählt sie zu den *Protococceae* und erinnert in Bau und Vermehrung an *Dictyococcus* (Gerneck), nur daß dessen Schwärmer als eiförmig bis lang spindelförmig und mit Stigma angegeben werden, auch im Chromatophor anders gebaut sind. Demnach dürften wir diese Form wohl nicht als *Dictyococcus* bezeichnen. Ich nenne sie *Bracteacoccus aggregatus*.

III.

Kräftig grüne Überzüge von samtiger Beschaffenheit, mit einem Stich ins Bläulichgrüne bei feuchten, hellgelbgrün bei trocknen Kolonien und in ausgetrocknetem Zustand orangegelb, bildete eine andere kugelförmige Alge. Die sich in feuchten Kulturen rasch ausbreitende Alge schob ihre Zellen gar zwischen Glas und Erde, wo das Licht die Erde durch das Glas traf und diese nicht zu kompakt aufsaß. In Flüssigkeitskulturen bildete sich alsbald ein lichtgrüner Rand an der Oberfläche der Lichtseite — die Alge schwärmt relativ leicht —, daher auch ihre schnelle Ausbreitung auf genügend feuchtem Substrat.

Die gesunde Algenzelle ist in feuchtem Medium kugel- bis eiförmig 4—16—28 μ groß, ungeheuer variabel im Umfang, der bei in Teilung begriffenen Formen auf 28 μ Durchmesser steigen kann, wobei elliptische Formen vorherrschen (*III A 1, III B 1 a, b*). Die vegetative Zelle ist oft auch unregelmäßig, häufig an einem Ende zugespitzt, eine Erscheinung, die bei trockenstehenden Kulturen in den Vordergrund tritt und bei Dauerzuständen die gewöhnliche ist. Bei letzteren ist die Spitze öfters verdickt und zeigt auch Schichtung (*III A* 6 *a, b*; *III B* 6). — Der ziemlich große Kern tritt schon ohne Färbung $\pm$ deutlich hervor, ebenso ist ein Pyrenoid stets sehr deutlich in vegetativen Zellen sichtbar; in alten ausgehungerten bzw. ausgetrockneten Kolonien wird es hingegen durch Reservestoffe verschleiert, wenn nicht ganz beseitigt; jedenfalls erscheinen sie pyrenoidlos. Der Chromatophor ist wandständig und füllt die Zelle bis $^3/_4$ des Umfanges; er besitzt einen $\pm$ tiefen unregelmäßigen Ausschnitt, der bei jüngeren Zellen gelegentlich noch tiefe Einbuchtungen aufweisen kann. Bei diesen ist das Plasma schwach gekörnt, bei älteren so stark, daß der Chromatophor in seinen Umrissen undeutlich nur hindurchschimmert, wobei er von der Wand ein wenig zurückgedrängt erscheint (*III A* 6 *b*). Bei Dauerzuständen kontrahiert sich das ganze Plasma, wodurch die schon erwähnte Spitze oft besonders deutlich hervortritt. Dann verschwindet das Chlorophyll schließlich und macht einem gelblichen Öl Platz, wodurch die Verfärbung der älteren Kolonien bedingt wird.

Die Membran ist bei jungen Zellen zart, verdickt sich bei älteren ein wenig, ohne zunächst an Zartheit einzubüßen, denn bei dicht liegenden Zellen tritt besonders in flüssigem Medium eine wenn auch geringe polyedrische Abplattung ein (*III A 2 d*), und im Teilungsstadium beulen die Tochterzellen die Muttermembran ein wenig aus, wenn auch oft unmerklich. Nur trockne Kulturen zeigen die Membran etwas starrer, begleitet von einer einseitig schwach zunehmenden Verdickung, dem spitzen Ende zulaufend.

Leere Hüllen scheinen manchmal eingebeult. Gallertbildung erfolgt nicht, jedoch eine ganz geringe Verschleimung der Hüllen, wodurch die Zellen zu ungeformten Lagern verkleben und die Kolonien ein samtiges Aussehen erhalten.

An Reservestoffen wird feinkörnige Stärke gebildet (*III A 7*) und ein dunkel bernsteinfarbenes Öl, das die Zelle bis $^2/_3$ anfüllen kann. Zellen jeder Größe können in diesen Zustand übergehen.

Bei der Vermehrung wurde nie vegetative Teilung beobachtet. Kolonien mit lebhaftem Wachstum zeigen typische Bilder infolge Bildung von Aplanosporen, die entweder wie aus einer übervollen Schale hervorquellen oder wie Morulahaufen freiliegen (*III A 2 a, b*), wobei die leere Hülle zurückbleibt. Die Membran verquillt dabei stets an der stumpfen Seite, wo auch nie eine besondere Verdickung bemerkt wurde; die Ränder werden an der Austrittsstelle oft weit aufgebogen (*III B 2 b*).

Das Eigentümliche bei diesen Aplanosporen ist nun dies, daß in einzelnen Kolonien ein Vorwiegen gleicher Größe, in anderen ein Anschwellen des Umfanges an der gesprengten Seite der Mutterzelle zu verzeichnen ist, so daß ich geneigt bin, bei sonst weitgehender Übereinstimmung der Algen zwei Rassen anzunehmen; denn die Bedingungen waren ganz gleich.

Entsprechend bestanden die Morulahaufen auch entweder aus gleich großen oder ungleich großen Zellen (*III A 2 a, b*; *III B 2 a, b*).

Die Teilung geht simultan vor sich: Bei der ungleichsporigen Form erscheint eine Seite oft noch undeutlich differenziert, während die andere schon deutliche Sonderung des Chlorophyllkörpers zeigt. Ich schiebe dies auf einseitig schnelleres Wachstum infolge äußerer Einflüsse. Die Verquellung der Membran geht bei dieser Form schon bei der Bildung der Aplanosporen vor sich — osmotische Wirkungen bedingen die raschere Entwicklung der dieser Zone zunächst liegenden Tochterindividuen; bei der anderen Rasse setzt die Verquellung erst nach der Ausbildung der Sporen ein.

Die befreiten Aplanosporen wachsen wieder zu vegetativen Zellen aus (*III A 2 c*), oder aber, sie bilden Schwärmer (*III B 3*). Zwar sah ich solche nie aus einer der ganz großen Zellen hervorgehen, halte es aber doch bei der gleichsporigen Rasse für mög-

lich; in der dem Schwärmen günstigen Zeit — Februar, März — beobachtete ich bei der ungleichsporigen folgendes: Die größten aus dem Zellverband hervorgequollenen Tochterzellen zeigten Differenzierung in gleich große Teile. Nach eintägiger Verdunkelung fand ich eine Unzahl Schwärmer, dazwischen die leeren Hüllen (*III B 4, 5*); diese maßen 8—10 μ, die Länge der gestreckten Schwärmer 4,8—5 gar 6 μ, daneben noch eiförmige Zoosporen 4—5 μ lang, alle mit 2 Geißeln von etwa Körperlänge. Vor meinen Augen sah ich letztere sich in erstere umwandeln, konnte ihr weiteres Verhalten aber nicht feststellen. Anders bei der zweiten Rasse: Auch dort fand ich zwiefach geformte Kineten, doch sah ich nur die eiförmigen von 2,4 μ Länge aus größeren Zellen (13 μ) entstehen (*III A 3, 5*) und konnte weiter nichts beobachten. Alle Schwärmer haben eine hyaline Spitze und den Chromatophor als Glocke oder Platte am stumpfen Ende. Auch Dauerzellen, worunter ich Zellen mit verdickter Membran verstehe, bildeten in günstigen Bedingungen Aplanosporen. Die Zahl der Schwärmer ist variabel, aber nicht unter sechzehn, scheint mir. Schon vor Verlust der Zilien sah ich die Zoosporen sich der kugeligen Form nähern, in der sie dann vegetativ werden.

Vielleicht stammen die unregelmäßigen Zellen stets aus Aplanosporen, die in Flüssigkeitskulturen besonders leicht in zönobienartigem Verband zunächst liegen bleiben (*III A 2 d*); die runden stets aus Schwärmern — eine allerdings untergeordnete Sache, die aber die Vielförmigkeit der Alge illustrieren könnte. Welche Hindernisse im Sommer ein Schwärmen im Hängetropfen unterdrückten, während die Alge in Tollens und Erdabkochung bald den grünen Rand bildete, weiß ich nicht. Nicht unerwähnt lassen möchte ich eine Beobachtung an einer durch eine Amöbe herbeigeführten Mischkultur, worin die Spezies bereits artrein vorlag: Die Vielzahl der Sporen erschien hier zugunsten weniger nur bedeutend größerer Tochterzellen unterdrückt (*III A 8 a, b*). Diese zeigten ferner nicht den normalen rundlichen Bau, sondern waren bohnenförmig gestreckt, eine Erscheinung, die in der abgeimpften amöbenfreien Kultur nicht wieder zu finden war. Ich vermute die Einwirkung von Stoffwechselprodukten.

Ihrer ganzen Eigenart nach gehört die Alge unter die Protococceen in nächste Nähe zu *Chlorococcum* (Fries), mit dem sie die kugeligen unregelmäßig gehäuften Zellen, dünne Membran, glockenförmigen Chromatophor, Pyrenoid und Reservestoffbildung gemeinsam hat. Auch die Zoosporen treffen zu, ferner Aplanosporen und Dauerzellen. Von den bei Pascher aufgenommenen Formen paßt aber keine. Ich nenne die gleichsporige *Chlorococcum intumescens* f. *parilispora*, die ungleichsporige *Chlorococcum intumescens* f. *disparilispora*.

IV.

Auf meiner Spritzkultur entdeckte ich nach 3 Wochen winzige, tiefgrüne, glatte Pünktchen mit glänzender Oberfläche, die sich im Zusammenhang ablösen ließen. Sie wuchsen zu halb-

kugeligen knorpeligen Häufchen heran, die nach drei Monaten etwa Stecknadelkopfgröße erreichten. In älteren Kulturen verklebten sie zu kompakten sulzigen Massen, die in vorgeschrittenem Stadium schmutzig olivgrüne bis braungelbe Farbe annahmen. Ziemlich trockene jüngere Kulturen wurden sehr konsistent und verfärbten sich tiefer grün, dabei ihr glänzendes Aussehen einbüßend. Schon der makroskopische Befund zeigt, daß wir es mit einer Gallertalge zu tun haben. Das mikroskopische Bild ist dadurch charakteristisch, daß die Anordnung der kugelrunden Zellen zumindest in Tetraden oder einem Vielfachen derselben bei den jungen Zellgruppen vor sich geht.

Die vegetative Zelle erreicht eine Größe von durchschnittlich 12—25 μ, steigt aber bei diese Teilung vorbereitenden bis 39 μ (*IV 4*). Der ziemlich große Kern, der ohne Färbungsmittel nicht direkt sichtbar ist, bildet eine aufgehellte Stelle im Zentrum des Chromatophors, der mit Ausnahme einer lappig umrandeten, unregelmäßigen Öffnung (ca. $^1/_3$ Durchmesser) die Wand vollständig auskleidet. Bei jungen Zellen, die noch im Zusammenhang eng liegen, hat sich dieser noch nicht so weit geschlossen (*IV 2 a, b*); der Inhalt ist zarter und läßt das eine Pyrenoid, gelegentlich auch zwei, deutlich hervortreten, während die ausgewachsenen Zellen dasselbe mehr und mehr durch eingelagerte Stärke verhüllen, die den Inhalt $\pm$ körnig und undurchsichtig macht (*IV 3*). Der Chlorophyllkörper füllt die Zelle nun bis etwa $^2/_3$ aus, indem er sich stark gefaltet in unregelmäßigen Wülsten ins Innere vorstülpt (*IV 1*); diese Anordnung ist an der frischen Zelle infolge der Kompaktheit des Chromatophors schwer erkennbar, trat aber bei Behandlung mit Essigkarmin und beim Aufhellen mit Chloralhydrat hervor.

Die Zellen sind mit einer deutlichen Membran umgeben, von der eine Gallerthülle ausgebildet wird, welche die Zellen in gleichmäßige Abstände auseinanderdrängt. Infolge Lichtbrechung lassen sich die Hüllen als um jede Zelle gesondert schon in frischem Zustande erkennen, leichter bei trocknen als bei feucht gehaltenen Kulturen, wo es infolge der durch Wasserentziehung bedingten Schrumpfung bis zu einer polyedrischen Abplattung der Gallertaggregate (*IV 6 a*) kommt, während die feuchten Kolonien runde Begrenzungslinien zeigen (*IV 5*). In den Flüssigkeitskulturen erfolgte eine starke Verquellung der Gallert, die jedoch nicht bis zur völligen Lösung führte. Die einzelnen Zellen lagen infolgedessen dort sehr locker und waren sogar makroskopisch als winzige Pünktchen sichtbar, so daß das Ganze etwa aussah wie ein Froschlaich en miniature. In sehr trocknem Zustand wird die Konsistenz so knorpelig und starr, daß durch Druck auf das Deckglas die einzelnen Zellen herausgepreßt werden und der Hohlraum scharf umrissen erhalten bleibt (*IV 6 b*). Wasserentziehende Mittel wie Alkohol bewirken eine energische Schrumpfung, wobei sich die jüngst gebildete Gallerthülle wie eine regelmäßig verknitterte Haut um die Membran herumlegt, wobei sie im Querschnitt an einen zahlreich gezackten Stern erinnert (*IV 7*). Hier-

bei wurde zuerst deutlich, daß die Gallert aus mehreren Schichten besteht; Safranin in wäßriger Lösung bewirkte zunächst ebenfalls starke Schrumpfung und Färbung der Membran; am 2. Tage war die Gallert wieder aufgequollen und zeigte an der äußeren Peripherie ebenfalls Tinktion, nicht aber im Innern. Klare und sehr schöne Bilder ergab die Behandlung mit Methylviolett (*IV 8*), die jedoch nicht von Dauer war. Die einzelnen vegetativen Zellen zeigten stets eine mehrfache deutlich abgesetzte Gallerthülle, die bei alten Kulturen so dichte Schichtung zeigte, wie etwa die der Stärkekörner von der Kartoffel (nur daß sie konzentrisch war). Der Grad der Verquellung wurde durch die Färbung erkennbar: die der Zelle zunächst liegenden Gallertscheiden wurden tiefer violett als die folgenden — die äußeren am schwächsten. Dabei wurde die Grenzschicht der Gallertstadien wieder stärker tingiert, und zwar nach der nicht in Teilung befindlichen Seite hin, d. h. nach außen stärker als zwischen den Zellen. Sehr schön gleichmäßig wird die Färbung an der Gallert aus einer ein paar Tage in Wasser befindlichen Kultur.

Die Membran ist relativ starr und verquillt bei Teilungsvorgängen nur teilweise, denn es fanden sich deutliche Membranreste als Kappen neben den geteilten Zellen. Bei einer jungen, kräftig wachsenden Kolonie konnten schizochlamysartige Bilder (*IV 9*) beobachtet werden: die Membran wurde in 2 Stücke gesprengt und blieb in der Gallert lange erhalten, ohne daß es in der Zelle zunächst zu einer Teilung gekommen wäre. In einer nicht zusagenden Konzentration von Tollens, die ich probeweise ansetzte, erfolgte eine merkwürdige Mißbildung: an der Membran traten kappenartige Ausstülpungen hervor, gekörnelt im Aussehen, 2, 3 und noch mehr. An einem gequetschten Präparat zerbrach die Membran zwischen den Kappen. Ich verfolgte diese Erscheinung nicht weiter.

Was die Vermehrung anlangt, so konnte im Sommer bis zum Februar nur vegetative Vermehrung beobachtet werden. Als sonst wirksames Mittel zur Erzielung von Schwärmern versagte die Überführung in nährsalzarmes Wasser (Regen- oder destill. Wasser) mit Verdunkelung auf 1—3 Tage in feuchter Kammer vollständig. Vor der Teilung nehmen die bis 25 μ großen Zellen an Umfang noch zu, wobei der Inhalt dunkler grün wird und statt des einen hellen, zentral gelegenen Kernes deren mehrere durchscheinen läßt (*IV 4 a*). Dem Zerfall des Chromatophors geht die Kernteilung vorauf. Dann sondert sich dieser entsprechend der Kernzahl in vier, acht, sechzehn oder mehr Teile (*IV 4b, c*); wir haben es mit einer simultanen Zellteilung zu tun, deren Ergebnis als mindestes die Tetrade ist. Die Zellen runden sich ab, ihre Membran verquillt zu Gallert, die ihrerseits zunächst auch polyedrisch abgegrenzt erscheint, bis sie sich bei weiterer Umschichtung rund abgrenzt und das typische Koloniebild bewirkt. In lebhaft wachsenden Kolonien sieht man daher neben den einzelnen Zellen zahlreiche morulaartige Haufen neben schön symmetrisch gelagerten Gruppen. Diese bleiben von der ältesten

Gallertschicht noch lange als von einer gemeinsamen Hülle eingeschlossen. Im Februar gelang es endlich, aus verdunkelter Hängetropfenkultur Schwärmerbildung zu erzielen. Eine ältere gut gewachsene Kolonie wurde mit einer Nadel zerzupft und bot nach zwei Tagen folgendes Bild: die äußeren Zellen waren aus der Gallerthülle, die zahlreiche Schichten zeigte, durch eine Bruchstelle in der Gallert ausgetreten (*IV 6 b*); ich muß bemerken, daß diese Kolonie aus einer nur mäßig feucht gehaltenen Kultur stammte; meine früheren ergebnislosen Versuche rührten von feucht gezogenem Material her. An einer konnte ein Schleimkanal beobachtet werden. In der Peripherie sah ich Zellen zum Teil frei liegen, zum Teil fanden sich nur noch leere Membranhüllen, dafür aber freie Schwärmer mit 1 hyalinen Ende, von länglich elliptischer Form 3,8—4 × 5,7—6 μ, mit 2 Zilien, ohne Augenfleck. In einer Membranhülle von 17 μ Durchmesser, aus der sich die Zoosporen nicht befreien konnten, schwärmten diese in lebhaften Bewegungen durcheinander (*IV 10 a, b*), bis sie zur Ruhe kamen, wobei sie sich abkugelten und mit den hyalinen Spitzen sich zur typischen Tetradenform zusammenschlossen; es waren ihrer 4, nicht mehr. Danach bin ich überzeugt, daß die Alge sich eigentlich durch Schwärmerbildung vermehrt, die aber in der Gallerthülle unterdrückt und direkt zur Keimung weitergeführt wird, eine bei vielen Algen auftretende Umbildung. Die Einordnung zur Tetrade, d. h. zu einer bestimmten Form, erinnert an Algen wie Pediastrum und Hydrodictyon. Zu Schizochlomys können wir diese Form wegen der fehlenden Gallertgeißeln nicht stellen. — Geschlechtliche Vermehrung fand ich nicht. Die Alge bildet als Reserve Stärke und ein fettes Öl. Die Stärke entsteht wie gewöhnlich um das Pyrenoid herum als feinste Körnchen und füllt schließlich den ganzen Chromatophor an. Sehr alte und nicht mehr so durchfeuchtete Kolonien bilden außerdem ein hellgelbes bis orangefarbenes Öl, das bis $^3/_4$ der Zelle einnehmen kann. Bei solchen Zellen erscheint auch die Membran stärker entwickelt: wir haben es mit Dauerzuständen zu tun.

Nach dem Gesagten ist die beschriebene Form bei den *Tetrasporales* (Lemmermann) einzuordnen, und zwar bei den *Palmellinae* in die Familie der *Palmellaceae*. Von *Gloeococcus* unterscheidet sie sich durch die geschichtete Gallert und die Kompaktheit der Kolonien; eher paßt sie zu *Gloeocystis*, doch sind die Zellen stets streng kugelig, nirgends war ein Ansatz zu einer abweichenden elliptischen Form zu sehen; andererseits kann man auch nicht von blasigen Hüllmembranen sprechen, denn die Hüllen sind kompakte Gallertmassen. Die Ineinanderschachtelung der Gallert aber hat sie mit *Asterococcus* gemeinsam. Ihr Name sei: *Tetracoccus cartilagineus*.

V.

Als erste Sonderkultur in dem Spritzergebnis fiel mir eine Algenmasse auf, die durch ihr körniges Aussehen sich von allen anderen Formen unterschied. Wiederholtes Spritzen ergab eine

schöne charakteristische Artkultur, die stets dies robust körnige Aussehen behielt, wenn auch das warme ins Bläuliche gehende Grün mit seinem dunklen Ton in trockner Luft in hellfreudiges Gelbgrün bis dunkles Goldgrün überging. Die Alge nahm im Frühjahr einen mächtigen Anlauf in der Ausbreitung und Vermehrung, so daß die Kolonien bald auf- und übereinander lagen, wodurch ich an Beyerincks Beschreibung seiner *Pleurococcus vulgaris*-Kultur auf Würzgelatine erinnert wurde. Ihr mikroskopisches Aussehen unterschied sie allerdings davon auf Grund des Chromatophors, außerdem konnte ich im Verlauf der Beobachtungsperiode Schwärmer feststellen, die nach Pascher bei *Pleurococcus* Naeg. bzw. *Protococcus* Agardh nicht vorhanden sind. Die Untersuchung führte zu folgender Darlegung:

Es zeigen sich dicht liegende, kompakt aussehende Zellaggregate verschiedener Größe, anscheinend verklebt, so daß es eines gelinden Druckes bedarf, um sie auseinandergleiten zu lassen. Dadurch werden die Massen aufgelöst in typisch aussehende Pakete von unregelmäßiger unter sich ähnlicher Gestalt, wenigstens gruppenweise einander gleichend; nach innen polygonal zusammenstoßend, sind die einzelnen Zellen an der Peripherie abgerundet. Es macht den Eindruck, als sei jedes Paket aus einer Zelle hervorgegangen und als hätten sich stets eine Reihe gleichaltriger Zellen zusammengefunden. — Die im Sommer angesetzte Kultur kam auf Erde anfangs nur langsam fort; es fanden sich aber alle Übergänge von Einzelzellen zu Gruppen und Paketen. — Die Mehrzahl der einzelnen Zellen (*V 1*) auf Erde ist zwischen 10—20 μ groß, durchschnittlich 14—16 μ. Die Einzelzelle teilt sich zunächst in zwei, wobei die ursprünglich abgerundete Gestalt in der Teilungsebene eine Platte einschiebt (*V 2 a*). Beide Zellen bleiben miteinander in einer gemeinsamen zarten Hülle eingeschlossen. Innerhalb derselben gehen sukzedan weitere vegetative Teilungen in 3 Richtungen des Raumes vor sich; oft folgt das Viererstadium bei gleichzeitiger Teilung beider Zellen — oft ist die Teilung aber zeitlich ungleich. Bei Tetradenanordnung sieht man die nächste Teilungsebene oft zum Zentrum verlaufen, dadurch entstehen charakteristische kleeblattartige Umrißlinien (*V 2 b*) usw. Die in Flüssigkeitskulturen gelegentlich auftretenden besonderen Bildformen stehen im Zusammenhang mit der Ausbildung der Membran im flüssigen Medium. Die Pakete lagen an der Oberfläche der Flüssigkeit perlschnurartig aufgereiht (*V 3 c*).

Die auf Erde gewachsene Alge sieht tief dunkelgrün aus, ist nahezu undurchsichtig und läßt auch den Zellkern kaum hervortreten, während er bei schwächer geförderten Zellen von gelbgrünem Aussehen und etwas weniger kompakter Masse deutlich als länglicher Körper, etwas seitlich gelegen, erkennbar ist. Dafür ist um so deutlicher ein scharf abgesetztes Pyrenoid, ja, viele Zellen scheinen deren eine Reihe zu besitzen (*V 2 c*), doch kam ich nach vielem Vergleichen zu der Auffassung, daß es infolge seiner frühen Entstehung schon bei der Teilung sichtbar

wird, wenn die Differenzierung des Chlorophyllkörpers noch wenig fortgeschritten ist. Der Inhalt ist stets ± gekörnt, und zwar so grob, daß außer der Stärke, die bei Chloraljodbehandlung sehr feinkörnig sichtbar wird, noch ein anderes die Körnelung bewirken muß. Es scheinen mir pyrenoidartige Substanzen zu sein; sie färben sich mit Jod nicht blau, sondern gelb. Der Chromatophor ist wandständig, scheinbar ringsum geschlossen; bei älteren Zellen dick und gleichmäßig. Auf eine besondere Struktur, z. B. Faltung, konnte nicht geschlossen werden.

Die Membran ist verhältnismäßig kräftig, stets deutlich, anfangs in der Teilungsebene sehr zart. Sie bildet eine feine elastische Hülle aus, in der jedes Aggregat eingeschachtelt bleibt (*V 3 a*). Indem sie etwas verquillt, bleiben die Haufen auch untereinander im Zusammenhang. Die Perlschnüre in der Erdabkochung (*V 3 b, c*) verstehe ich so, daß diese Hülle die einzelnen Aggregate wie einen Schlauch umgab, in dem die ursprünglich einzelnen Zellen, vielleicht durch Oberflächenspannung beeinflußt, sich in Reihen ordneten und so festgehalten wurden. Safraninlösung zeigte diese schlauchartige Hülle sehr gut. In anderen Flüssigkeitskulturen bzw. in derselben zu späterer Zeit fand ich diese Eigenart nicht so wieder. Nach 3 Monaten war die Erdabkochung schon grün geworden und zeigte am Boden dieselbe Körnelung wie die Erdkultur, nur viel lockerer. Auch klebten diese isolierten Kolonien nicht; durch Schütteln ließ sich alles durcheinanderwirbeln, wie auch auf der Erdkultur kein Verkleben, nur loses Haften der Knötchen zu verzeichnen ist. Daß die Hülle sowohl auf Erde wie an der Oberfläche der Flüssigkeit gebildet, in deren Tiefe aber nicht so stark zur Geltung kommt, deutet auf Beziehung zu Spannungsverhältnissen. Hier will ich nicht unerwähnt lassen, daß auch in der Zellform, wie sie auf Ton z. B., am Rand der Schale wächst, mehr kugelige Zellen in lockerer Lage ausgebildet werden als auf Erde. Das hängt scheinbar mit der Ernährung zusammen, indem auf Erde diese reicher und das Wachstum ein schnelleres ist, so daß Teilung auf Teilung folgt, ohne daß die Zellen sich danach annähernd völlig abrunden, wie ich es an den helleren und zarteren Gruppen auf dem Ton sah.

Neben dieser vegetativen Vermehrung, die vorherrschend blieb, sind Schwärmer vorhanden. Ein sehr schwacher Rand in der Erdabkochung legte schon die Vermutung nahe, doch ergab kein Hängetropfen nach der üblichen Methode ein positives Resultat. Dieser Rand bestand aber wirklich aus gekeimten Schwärmern, die als eiförmige Einzelzellen lose verklebt aneinander lagen (*V 5 c*), gekennzeichnet durch zarten Chromatophor und kräftiges Pyrenoid. Auch ein gelegentlicher Fund von Aggregaten, deren Inhalt kontrahiert und scharf abgesetzt war, ließ auf Schwärmer oder wenigstens Aplanosporen schließen. Erst im Frühjahr konnte ich im Hängetropfen und an feuchten Stellen auf der Erdkultur jederzeit Schwärmerbildung finden und endlich einwandfrei feststellen, daß in einer Zelle 4 und 8 zweizilige läng-

liche Schwärmer $10 \times 3\ \mu$ etwa entstehen (*V 4*), wobei schon innerhalb der Zelle bald Bewegung einsetzt und die Schwärmer durch Verquellen sämtlicher Membranen frei werden. Das erklärt auch, warum ich in Präparaten mit zahlreichen Zoosporen, von denen ein Teil stets schon gekeimt war, keine leeren Pakete zu finden waren. Daß nur die äußeren Zellen schwärmen sollten, wie oft leere Randzellen zu bedeuten schienen, wollte mir nicht einleuchten: es waren dies durch Druck der besseren Sicht wegen beschädigte Zellen. Der Chromatophor liegt als Platte längs des Schwärmers (*V 5 a*), und enthält in der Mitte das Pyrenoid. Die 2 Zilien sind etwa $^1/_2$ körperlang. Die rasch keimenden Zellen wachsen schneller in die Breite als in die Länge (*V 5 b*).

Als Reserve ist die Stärke zu erwähnen und in Dauerzuständen gelbes, helles Öl. Auch hier tritt der Paketcharakter zurück — es finden sich die Zellen einzeln oder in nur wenig Teilungsstadien beieinander, so daß die Alge je nach dem Kulturzustand einen verschiedenen Eindruck hervorruft.

Die Beschreibung, die Pascher von *Protococcus* (Agardh) gibt, paßt nur teilweise auf diese Form, denn dem fehlt die Schwärmerbildung. Wenn die Beobachtungen, die einen Übergang der Aggregate in Fadenform gesehen haben wollen, richtig sind, gehört diese Alge sicher nicht in ihre Verwandtschaft, dagegen reiht sie sich zwanglos ein bei den *Tetrasporales*, wo unter den *Pleurococcopsinae* eine Untergruppe zusammengestellt ist, die den Übergang zu den zoosporinen *Protococcaceen* bildet. Die zweigeißligen Schwärmer hat auch *Chlorosarcina* (Gerneck), zu der ich die Alge rechne; von denen ohne Gallerthülle ist bei Pascher nur *Ch. lacustris* genannt, deren Maße nicht passen. Ich nenne sie die *Chlorosarcina cumuliformis*.

Zusammenfassung.

Stenoplana Bertholdi.

Kolonien:[1]) glänzend, tiefgrün. **Größe:** 10—23 μ. **Form:** kugelrund. **Inhalt:** reingrün klar. **Kern:** deutlich. **Pyrenoid:** vorhanden, in Jugendstadien $\pm$ undeutlich. **Chromatophor:** wandständige $^3/_4$ Kugel mit unregelmäßiger Öffnung, ungleich dick. **Membran:** kräftig ungeschichtet, unverquellend. **Reserve:** Stärke? **Vermehrung:** nicht vegetativ; Zoosporen zahlreich, 5—6 μ lang, schmal, 2 Zilien, seitliches Plattenchromatophor.

Protococcacee, verwandt mit *Chlorococcum* (Fries).

Bracteacoccus aggregatus.

Kol.: feucht glänzend grün, trocken stumpf gelbgrün, zart. **Gr.:** 4—14 μ. **F.:** kugelig. **I.:** klares farbloses Plasma. **K.:** unsichtbar. **P.:** nicht vorhanden. **Chr.:** 2 bis ca. 10 oder mehr ge-

---

[1]) Später abgekürzt Kol., ebenso die anderen Bezeichnungen.

trennte unregelmäßig begrenzte Plättchen, zart. **M.:** dünn, schwach verschleimend. **V.:** nicht vegetativ; Zoosporen mit 2 Zilien und 2 Chromatophoren; Akineten. Kugelig.

Protococcacee, verwandt mit *Dictyococcus* (Gern.).

Chlorococcum intumescens.

Kol.: samtig tiefgrün, trocken gelb verfärbt. **Gr.:** 4—16—28 μ. **F.:** wechselnd kugelrund, ei- bis birnförmig, oft einseitig zugespitzt. **I.:** zartgrün, fein-kräftig, körnig. **K.:** mittelgroß, durchscheinend. **Chr.:** wandständige Hohlkugel mit unregelmäßiger Öffnung; in alten Zellen etwas zurückgezogen. **P.:** vorhanden. **M.:** mittelstark, neigt in älteren Zellen zu Schichtung, deutlich an der zugespitzten Seite, bis zur Aufspaltung. **R.:** körnige Stärke, gelbes Öl. **V.:** nicht vegetativ.

Zoosporen:

a) f. *parilispora* aus verschieden großen Zellen (bis ca. 13 μ): spitzeiförmig 1,6×2,4 bis 2×3,8.

b) f. *disparilispora* aus annähernd gleichgroßen Zellen (8 bis 10 μ):
1. spitzeiförmig 3×4,5 μ;
2. stäbchenförmig 5 bis 6 μ lang.
1 verwandelte sich in 2.

Aplanosporen:

Gleichmäßig groß, zahlreich, durch einseitige Verquellung der Muttermembran frei werdend.

Verschieden groß; an der Austrittsstelle größer, sonst wie a).

Tetracoccus cartilagineus.

Kol.: makroskopisch kompakte Halbkugeln, später zusammenfließend, wulstig, kräftig grün, später gelb verfärbt. **Gr.:** 12—25—39 μ. **F.:** kugelrund. **I.:** feinkörnig. **K.:** nicht direkt sichtbar, groß. **Chr.:** wandständige Hohlkugel mit unregelmäßiger Öffnung, derb, gefaltet. **P.:** vorhanden, gelegentlich 2. **M.:** kräftig, ungeschichtet; entwicklungskräftige schichtende Gallert, deutlich durch Anfärben mit Methylviolett. Bei Teilung bleibt die gesprengte Membran als Kappe längere Zeit erhalten. Die Gallert schachtelt die Tochterzellen lange Zeit ein. **R.:** feinkörnige Stärke; gelb-orangefarbenes Öl. **V.:** simultane Tetradenteilung oder deren Vielfaches. Zoosporen 4×6 μ länglich, 2 Zilien. Tetrasporale, Palmellacee, von Gloeococcus durch geschichtete Gallert, von *Glococystis* durch die strenge Kugelform unterschieden.

Chlorosarcina cumuliformis.

Kol.: makroskopisch robust körnig, dunkel bläulichgrün, trocken goldgrün bis hellgelbgrün. **Gr.:** 10—20 μ. **F.:** kugelig oder polygonal je nach Teilungsebene abgeplattet. **I.:** ± gekörnt;

ziemlich undurchsichtig. **K.:** schwer sichtbar, etwas seitlich. **P.:** vorhanden, vor der Teilung in mehrere zerfallend. **Chr.:** wandständige, derbe geschlossene Hohlkugel. **M.:** kräftig, in der Teilungsebene sehr zart. Ausbildung einer zarten Hülle, welche Einschachtelung zu Aggregaten bewirkt. **R.:** Stärke, Eiweiß? Öl gelb. **V.:** vegetative Teilung in 3 Richtungen des Raumes. Zoosporen 4 und 8 pro Zelle, zweizilig, **Gr.** $10 \times 3\ \mu$, wobei die Muttermembran völlig verquillt. Chromatophor länglich mit Pyrenoid.

Die Kulturen waren stets unter relativ gleichen Bedingungen, insofern sie auf derselben Erde und in gleichem Feuchtigkeitsgrade gehalten wurden. Demnach war die Wachstumsschnelligkeit sehr verschieden: *Stenoplana* (nur kurze Zeit verfolgt) entwickelte sich noch zu Anfang des Frühjahrs recht langsam, so daß ich glaube, sie würde ein flüssiges Medium vorgezogen haben; *Braeteacoccus* wuchs mäßig rasch; *Chlorococcum* breitete sich auch in der sogenannten ungünstigen Jahreszeit rasch aus; *Tetracoccus* schwoll, wenn erst Stecknadelkopfgröße erreicht war, rasch weiter an; *Chlorosarcina* hielt sich im Sommer zurück, war aber im beginnenden Frühjahr weitaus die lebhafteste.

Es zeigte sich die stets beobachtete Erfahrung auch hier, daß das Frühjahr eine ungeheuer anschwellende Vermehrungsquote bringt, trotz individueller Abstufungen. Am auffallendsten trat der Gegensatz hervor bei *Tetracoccus cartilagineus*, die im Sommer weder auf Erde, noch in flüssiger Kultur oder in destilliertem Wasser Schwärmer bildete, und bei *Chlorosarcina cumulans*, wo ich nun erst ganze Komplexe in Schwärmerbildung antraf, während vorher nur vereinzelt in Flüssigkeitskultur der zarte Schwärmerrand auftrat. Der Einfluß verschiedener Nährsalze bzw. Konzentrationen würde Klärung über das verschiedene Verhalten dieser Algen bringen können. Die Ergebnisse haben mir gezeigt, daß Erde als natürliches Substrat für morphologisch systematische Untersuchungen ein sehr einfaches und bequemes Mittel ist. Zum Schluß spreche ich meinem verehrten Lehrer Herrn Geheimrat Dr. Berthold meinen herzlichen Dank aus für das freundliche Interesse und die Unterstützung, die er dieser kleinen Untersuchung geschenkt hat.

Tafelerklärungen.

I. Stenoplana Bertholdi:

Vergrößerung 690 fach;

1. vegetative Zelle, Querschnitt 21,3 μ;
2. dieselbe, Seitenansicht 21,3 μ;
3. 1. Teilungsstadium 21,3 μ;
4. Zoosporangium 28,13 μ;
5. desgleichen, leere Hülle 23 μ;
6. Schwärmer $3 \times 6{,}7$ μ;

7 a—f. Keimungs- und junge Wachstumsstadien.

II. Bracteacoccus aggregatus:

1, 4 a, b, 7 a, b Vergrößerung 690 fach;

2, 3, 4 b, c, 5 Vergrößerung 1100 fach;

1. u. 2. vegetative Zelle 11,2 und 13,6 μ;

3. Aplanosporen 13×16 μ, einzeln 3,6 μ;

4 a. dieselben in Flüssigkeitskultur auseinanderquellend je 4,4 μ;

4 b u. c. von Erdkultur 3,6 und 5,6 μ;

5. Schwärmer 3,4 μ;

7 a u. b. degenerierte vegetative Zellen aus Kultur mit Amöben.

III A. Chlorococcum intumescens f. **parilispora:**

2 a, 6 a, b, 7, 8 a, b Vergrößerung 690 fach;

1, 2 b, c, d, 3, 4, 5 a, b Vergrößerung 1100 fach;

1. vegetative Zelle 14×11 μ;

2 a, b. Aplanosporen austretend, das Ganze $16{,}8 \times 27$ μ bzw. $19 \times 28{,}8$ μ;

2 c. junge vegetative Zelle 10,5 μ;

2 d. Aplanosporangium aus 1 Flüssigkeitskultur, zeigt die Aplanosporen in zönobienartigem Verband 16 μ breit;

3. austretende Schwärmer (nach dem Leben, daher Zilien unsichtbar) 2,4 μ lang;

4. leere Hülle;

5 a. Schwärmer, b derselbe gekeimt 2,6 μ lang; 3 μ;

6 a u. b. Dauerzustände 13×18 μ; 18×25 μ;

7. Stärkeverteilung, sichtbar nach Behandlung mit Chloraljod;

8. Degenerationserscheinung in Kultur mit Amöben.

III B. Chlorococcum intumescens f. **disparilispora:**

2 a, c, 4, 5 a, b, 6 Vergrößerung 690 fach;

1 a, b, 2 b, 3 Vergrößerung 1100 fach;

1 a u. b. vegetative Zelle $18{,}8 \times 13$ bzw. $8{,}2 : 9$ μ;

2 a u. b. Aplanosporen austretend; a) $13{,}65 \times 30{,}7$ bzw. Einzelzelle bis 11 μ;

2 c. desgleichen, die letzten verlassen die Hülle je 10 μ;

3. Sporangium 11 μ;

4. leere Sporangienhüllen 8—12,6 μ;

5 a u. b. 2 verschiedene Zoosporenformen 2,3 μ lang und 5,2 μ lang;

6. Dauerzustand 18×10 μ.

IV. Tetracoccus cartilagineus:

5 a, b, c, 9 Vergrößerung 450 fach;
3, 4 a, 6 b, 7, 8 a, b, 10 a u. b Vergrößerung 690 fach;
1, 4 b, c Vergrößerung 1100 fach;
ohne Maßstab 2 a, b, 6 a;

1. vegetative Zelle Querschnitt, aufgehellt in Chloralhydrat, 24 μ;
2 a u. b. Jugendstadien vegetativer Zellen 5,6 und 10 μ;
3. vegetative Zelle 12,5 μ;
4 a. vegetative Zelle, Vorbereitung einer Teilung, zeigt Schichtung der Gallert, Zelle 28 μ;
4 b u. c. Vierer- und Achterstadium kurz nach der Entstehung, Zelle 9 μ;
5 a—c. charakteristische Koloniebilder im Verband, Zelle 10 μ;
6 a. etwas eingetrocknete Gallert mit polygonaler Abplattung;
6 b. stark eingetrocknete Gallert, knorpelartig und durch Druck aufgeplatzt;
7. Gallertschrumpfung durch Alkohol, Zelle 10 μ;
8 a u. b. nach Färbung mit Methylviolett, Zellgröße 10 μ;
9. Schyzochlamysartige Stadien 10 μ;
10 a. Schwärmer in Hülle 3,8—6 μ;
10 b. Schwärmer in Tetradenform keimend.

V. Chlorosarcina cumuliformis:

3 c, 6 Vergrößerung 450 fach;
1, 2 a, b, c, 3 a, b, 4, 5 a, b, c Vergrößerung 690 fach;

1. vegetative Zelle 14 μ;
2 a, b, c. Teilungsstadien;
3 a. Anhäufung in Erdkultur;
3 b, c. Kette in Flüssigkeitskultur, Kolonie 40 μ;
4. Sporenbildung zu 8;
5 a. Schwärmer 3×8 μ;
5 b u. c. gekeimte Schwärmer;
6. junge Kolonie.

Zur Kenntnis des Baues der Medullosen.

Von

Karl Rudolph, Prag.

(Mit Tafel III und IV und 1 Abbildung im Text.)

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. Geipel in Dresden kam ich in den Besitz eines Stammstückes von *Medullosa stellata* aus dem Rotliegenden von Chemnitz in Sachsen, das er mir aus seiner schönen Sammlung verkieselter Hölzer freundlichst zur Bearbeitung überließ. Die anpolierte Querschnittsfläche des Stückes zeigte im allgemeinen den typischen Bau der *M. stellata* Ctta., var. *typica* Sterzel (s. T. III, 1). Im Primärholz des peripheren Holzkörpers fiel mir aber eine Struktureigentümlichkeit auf, die zu einer eingehenderen Untersuchung herausforderte. Nach der üblichen bisherigen Beschreibung von *Medullosa* besteht das Primärholz (= Partialmark der älteren Autoren) sowohl der zentralen wie der peripheren Stelen „aus Markparenchym mit eingestreuten Tracheiden" und es wird gewöhnlich mit dem Primärholz der einfachen Stele von *Heterangium* verglichen. Bei dieser Beschreibung war anzunehmen, daß diese Primärtracheiden natürlich in der L ä n g s richtung der Stelen verlaufen würden, wie bei allen bekannten Stelen, daher vom Querschnitt auch quer getroffen sein würden. Bei meinem Exemplar aber zeigte es sich, daß die Tracheiden des peripheren Primärholzkörpers, der bekanntlich eine nur hie und da unterbrochene Solenostele bildet, ganz überwiegend t a n g e n t i a l - h o r i z o n t a l verlaufen, daher vom Querschliff längs getroffen waren, wie ein Blick auf Fig. 1, T. III, PrH bestätigen wird. Sie bilden einen den ganzen Stamm in horizontaler Richtung umziehenden Tracheidenzug, der nur an der allgemeinen Durchbrechung des peripheren Holzkörpers (bei U) unterbrochen ist. Anfangs war ich der Meinung, es wäre hier vielleicht zufällig eine Knotenstelle mit horizontalen Querbrücken im Tracheidennetz getroffen, aber das Bild wiederholte sich in allen sechs untersuchten Querschliffen und ein Längsschliff brachte die Bestätigung, daß hier tatsächlich das Primärholz der peripheren Solenostele aus überwiegend tangential-horizontal verlaufenden Tracheiden aufgebaut ist. Es entspricht hier der Längsschnitt dem gewohnten Querschnittsbild einer rechtschaf-

fenen Stele und umgekehrt. Das ist ein Verhalten, das von aller unserer Erfahrung über den Bau der Wasserleitungsbahnen so sehr abweicht, daß es fast absurd anmutet und ein näheres Eingehen auf den Bau dieses Stückes rechtfertigen wird.

Von dem erwähnten Exemplar — ich werde es weiterhin mit Rücksicht auf seine Herkunft aus der Sammlung Geipel kurz mit MG bezeichnen — lagen zwei durch Zerschneiden gewonnene Hälften vor. Die untere[1]) Hälfte MG 1 verblieb in der Sammlung Geipel in Dresden, die obere Hälfte ist in meinen Besitz übergegangen. Beide Stammstücke sind ungefähr 7 cm hoch. Meine Hälfte wurde dann weiter durch Herstellung eines Querschliffes aus der Mitte in zwei Hälften MG 2 und MG 3 geteilt. Es standen somit 6 sukzessive Querschnittsflächen zum Vergleich zur Verfügung, die von unten nach oben mit Q_0—Q_5 bezeichnet seien, Q_1 die obere anpolierte Fläche von MG 1, Q_2 die untere, Q_3 die obere Querschnittsfläche von MG 2, Q_4 der Quer-Dünnschliff und Q_5 die untere Fläche von MG 3. Die oberste und unterste Bruchfläche des ganzen Stammstückes wurden nicht anpoliert. MG 3 wurde dann weiter der Länge nach gespalten und ein medianer Längsschliff entnommen.

Der ganze Stamm war, wie so häufig, abgeplattet, der Querschnitt daher elliptisch. Ich beschreibe zuerst den Dünnschliff Q_4, Taf. III, Fig. 1. Er zeigt im allgemeinen den Bauplan von *Medullosa stellata*: einen peripheren Holzkörper, an einer Stelle, bei U, fast durchgehend unterbrochen, bestehend aus äußerem Bast, stellenweise erhalten, einem mächtigen äußeren Sekundärholzring ASH, dem Primärholz PrH (Partialmark), inneren Sekundärholz ISH, von geringerer Mächtigkeit, und dem innern Bast IB. Diese periphere Solenostele umschließt das Stammark SM und in diesem liegen 6 kleine Sternringe Str ungefähr in einem Kreise angeordnet. Durchmesser der Sternringe 1—2 mm. Einer derselben, am Rande der Figur, ist tangential gestreckt, jedenfalls in Teilung begriffen.

Das Primärholz der Sternringe besteht aus Parenchym mit eingestreuten, im Zentrum gehäuften, quergetroffenen Tracheiden. Die fächerförmigen Sekundärholzkeile sind durch mehrschichtige Markstrahlen getrennt. Sie beginnen innseits mit unregelmäßig gestellten engeren Tracheiden, an die sich bisweilen weitere Primärtracheidengruppen anlehnen. Nach außen hin sind die Sekundärtracheiden regelmäßig radialreihig geordnet. Vom Bast der Sternringe sind nur Spuren in Form einiger den Sekundärholzkeilen vorgelagerter Bastzellgruppen vorhanden.

Das Stammark besteht aus ziemlich gut erhaltenem Parenchym. In diesem Grundgewebe fand ich langgestreckte, schlauchartige, anscheinend dünnwandige Zellen oder Zellbündel, von gestreckten Parenchymzellen begleitet, eingebettet, die bisweilen

[1]) Die Unterscheidung von „unten“ und „oben“ konnte auf Grund einer am Längsschliff getroffenen Blattspur erfolgen.

von dunklerem Inhalt erfüllt sind. Sie sind gewöhnlich nur auf kurze Strecken, gestreckt oder etwas geschlängelt verlaufend und sich bisweilen verästelnd, zu verfolgen. Sie finden sich besonders an der Innenseite der peripheren Stele, dieser parallel verlaufend. Ein stärkerer Strang derartiger Zellen tritt auch durch die Unterbrechung des Holzkörpers nach außen. Irgendwelche Membranskulpturen konnten an diesen Zellbündeln nicht wahrgenommen werden. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um Sekretgänge, die den etwas anders gebauten Schleim- oder Gummigängen von *M. Leuckarti* an die Seite zu stellen sind, von *M. stellata* aber bisher nicht angegeben wurden.

Das Primärholz der peripheren Stele ist durchschnittlich 2 mm breit, innen umkleidet von dem 4 mm breiten innerem Sekundärholz und dem 1 bis $1^1/_2$ mm mächtigen Innenbast, außen umgeben von 20 mm mächtigem äußeren Sekundärholz. Vom Außenbast sind nur Spuren erhalten. Dieses Primärholz (Partialmark) zeigt nun den oben erwähnten merkwürdigen Tracheidenverlauf. Die Mitte des Raumes zwischen den beiden Sekundärholzringen, oft fast der ganze Raum ist eingenommen von längs getroffenen, also horizontal-tangential verlaufenden Tracheiden, die ich weiterhin als Quertracheiden bezeichnen will (Taf. III, 3). Dieser Tracheidenzug durchzieht ununterbrochen den ganzen Umfang des Stammes bis zu der Durchbrechungsstelle. Nur an den Grenzen dieser Unterbrechungsstelle (U in Fig. 1) ist er durch durchwegs quergetroffene Tracheiden ersetzt. Die Breite dieses Tracheidenzuges schwankt von 4 bis 18 dicht nebeneinander liegenden Tracheiden. Stellenweise wird er durch eingeschaltete Parenchyminseln etwas aufgelockert. Viele dieser Tracheiden zeigen noch deutlich Netzskulptur der Wände. An 3 Stellen biegen aus der äußeren Hälfte dieses Tracheidenzuges Tracheidenstränge in radial-horizontaler Richtung nach außen aus (Fig. 1, Bsp.). Sie enden in 2 bis 5 mm Entfernung blind im äußeren Sekundärholz und werden von diesem umwallt. Es sind, wie wir mit größter Wahrscheinlichkeit (s. unten) annehmen können, Blattspurstränge.

Diese Quertracheidenschichte ist außen und innen von einer schmalen Parenchymschichte umsäumt und vom Sekundärholz getrennt. In dieser Parenchymschichte liegen hie und da quergetroffene Tracheiden und Tracheidenbündel, unregelmäßig eingestreut, die also in der Längsrichtung der Stele verlaufen und sich mit dem Quertracheidensystem kreuzen müssen (Fig. 3, ILT). Ich will diese längsverlaufenden Tracheiden weiterhin kurz als Längstracheiden bezeichnen. Meist sind sie zu größeren Bündeln von 4 bis 10 Tracheiden vereinigt. Diese Bündel sind stellenweise gehäuft und fehlen auf größere Strecken wieder ganz. In der äußeren Parenchymschichte sind sie im allgemeinen viel spärlicher und kleiner, die Tracheiden selbst enger. Im ganzen genommen ist die Menge dieser Längstracheiden bedeutend geringer als die der Quertracheiden.

Das ganze Primärholz ist also deutlich differenziert in drei Schichten: eine schmale innere Längstracheidenschichte, bestehend aus Parenchym mit zerstreut eingelagerten, durchwegs quergetroffenen Tracheidenbündeln, eine breite mittlere Quertracheidenschichte mit spärlichem eingeschobenen Parenchym und eine äußere Längstracheidenschichte, überwiegend parenchymatisch mit sehr vereinzelt eingestreuten, kleineren Längstracheidenbündeln. Die Primärtracheiden sind im allgemeinen weiter als die des Sekundärholzes.

An das Primärholz schließen dann innen und außen Sekundärholzkeile an, welche wie die der Sternringe, meist wieder mit einer Gruppe unregelmäßig gestellter, bisweilen engerer Tracheiden beginnen und dann in regelmäßige radiale Tracheidenreihen übergehen, die sich nach außen sukzessive verdoppeln und auch sekundäre Markstrahlen zwischen sich auftreten lassen. Die Skulptur dieser unregelmäßig gestellten, inneren Tracheiden vermochte ich nicht festzustellen und konnte daher auch die Frage nicht entscheiden, ob es vielleicht Protoxylemgruppen sind, die noch zum Primärholz zu rechnen wären. In diesem Falle wäre das Primärholz also noch mit einem inneren und äußeren Kranze regelmäßig verteilter Protoxyleme ausgestattet und exarch gewesen. Der allgemeine Eindruck ist aber doch der, daß sie zum Sekundärholz gehören und aus dem Cambium entstanden sind. Bisweilen lehnt sich eines der größeren Primärtracheidenbündel an diese Innenteile der Sekundärholzkeile an, wie es schon Solms (10) von *M. Leuckarti* beschrieben und l. c. Taf. IV, Fig. 2 abgebildet hat. Eine solche Gruppe erinnert dann an ein mesarches Leitbündel von *Lyginopteris*, aber es sind nur gelegentliche Vorkommnisse. Die Sekundärholzkeile sind durch sehr schmale Primärmarkstrahlen getrennt. Die Entwicklung eines oder des andern Sekundärholzkeiles ist bisweilen im weiteren Verlauf nach außen abgebrochen. Es beginnt dann in demselben Radius die Entwicklung eines neuen Keiles, oft wieder mit einer unregelmäßig geordneten Tracheidengruppe. Auch das spricht für die sekundäre Natur des Innenteiles der Keile. Stellenweise wechseln engere und weitere Tracheidenschichten, von einer durchgehenden Jahresringbildung ist aber keine Spur vorhanden.

Der Innenbast besteht aus holzwärts 2 bis 5 Zellen breiten, gegen das Mark auf eine Zelle verjüngten Phloemkeilen, getrennt durch fächerförmig verbreiterte Bastmarkstrahlen, aus etwas radial gestreckten Parenchymzellen. Die Phloemkeile bestehen innseits aus weitlumigen dünnwandigen Elementen, wahrscheinlich Cambiumzellen und Siebröhren, in der markseitigen Hälfte aus dickwandigen Bastzellen. Der äußere Bast scheint gleich gebaut gewesen zu sein.

Die an diesem Dünnschliff gemachten Feststellungen werden durch Vergleich mit den übrigen Querschnitten, wie folgt, ergänzt. Der Umfang des Stammarkes ist an dem untersten Querschliff Q_1

geringer als an den übrigen (Durchmesser 3,2×1,6 cm gegen 4×2 cm in Q_1—Q_4). Der periphere Holzkörper erweitert sich also nach oben hin etwas. Die Zahl der Sternringe schwankt auf den einzelnen Querschnitten, offenbar durch Verzweigung und Verschmelzung, zwischen 5 und 7. Immer aber bleiben sie in einer Kreislinie liegen, ein deutliches radiales Herausrücken aus derselben konnte nicht festgestellt werden; sie bilden also ein hohlzylindrisches Netz. Die Sekretgänge wurden in allen Querschnitten in derselben Form und Anordnung angetroffen. Von der Unterbrechung der peripheren Stele in Q_4 ist in dem direkt darunterliegenden Q_3 nichts mehr zu sehen, in dem unmittelbar darüber anschließenden Q_5 ist sie nur noch im innern Sekundärholz vorhanden. Dagegen ist in Q_3 eine neue Unterbrechung aufgetreten, diametral gegenüber, von der wieder in Q_4 nichts mehr zu sehen ist, die andern Querschnitte zeigen überhaupt keine Unterbrechungen. Diese Unterbrechungen bilden also nicht durchgehende Spalten, sondern nur fensterartige Lücken in der peripheren Stele von geringer Höhe, höchstens 1 cm, die an verschiedenen Stellen des Umfanges derselben auftreten können. Eine bestimmte Regel ihrer Anordnung konnte aus den wenigen Querschnitten nicht abgeleitet werden. Sie sind an ihren Flanken von Sekundärholz ausgekleidet, müssen also schon primär vorhanden gewesen sein. Der Innenbast zieht nur ein kurzes Stück in die Lücke hinein, steht also mit dem äußeren nicht in Verbindung. Niemals konnte ich den Durchtritt eines Gefäßbündels oder eines andern Organs, außer dem erwähnten Sekretgang, durch die Lücke nach außen beobachten. Mit dem Austritt von Blattspuren haben sie also nichts zu tun.

Das Primärholz ist in allen Querschliffen in der geschilderten Weise differenziert, wobei durchwegs die Menge der Quertracheiden weitaus überwiegt und die Zahl der Längstracheidenbündel in der Innenschicht größer ist als in der Außenschicht. Daß an den Flanken der Unterbrechungsstellen alle Tracheiden quer getroffen werden, erklärt sich wohl am besten mit der Annahme, daß hier die Quertracheiden aufsteigen, um die fensterartige Lücke bogenförmig zu überbrücken und so den Zusammenhang des Tracheidenzuges auch über die Lücke hinweg herzustellen.

Die Tracheiden für die Blattspuren zweigen in allen Fällen in der geschilderten Weise aus der Quertracheidenschichte ab. Möglicherweise stehen auch die äußeren Längstracheidenbündel mit ihnen in direktem Zusammenhang. Die wechselnde Breite des Quertracheidenzuges dürfte auch mit diesen austretenden Blattspuren zusammenhängen. Der Umstand, daß sie in kurzer Entfernung vom Primärholz blind enden und daß wir in den äußeren Zonen des Sekundärholzes keine Blattspuren, auch nicht im Querschnitt, mehr antreffen, erklärt sich wohl damit, daß sie durch die Sekundärholzbildung abgerissen, vielleicht auch durch frühzeitige Peridermbildung abgeschnürt wurden. Die Zahl der austretenden Blattspuren schwankt auf den einzelnen Querschliffen zwischen 0 und 5. Werden mehrere derselben gleich-

zeitig getroffen, so liegen gewöhnlich 2 bis 3 auffallend genähert, als wären sie für ein und dasselbe Blatt bestimmt, die übrigen bilden wieder eine entferntere Gruppe, anscheinend für ein anderes Blatt. Kombiniert man die verschiedenen Querschnittsbilder durch Übereinanderlegen, so sieht man, daß sich diese Blattspuren um den ganzen Stammumfang verteilen. Nimmt man an, daß die gruppenweise genäherten Blattspuren für je ein Blatt bestimmt sind, so würde dieses zirka 7 cm lange Stammstück 6 bis 7 Blätter wechselständig getragen haben, die dann freilich keine so breite Basis gehabt haben können, wie *M. Leuckarti*, vgl. Solms (10) und Sterzel (12), Taf. V, Fig. 72. Eine bestimmte Divergenz konnte nicht erschlossen werden.

Wenn ich diese austretenden Tracheidenbündel ohne weiteres als Blattspuren bezeichne, so stütze ich mich dabei auf die Ausführungen von Solms (10, S. 194 und 195), denen ich auf Grund der Nachprüfung des Exemplares M 61 der Chemnitzer Sammlung vollinhaltlich beipflichten muß (s. u.). Sterzel hat, wie Solms erwähnt, dieser Deutung auch nachträglich zugestimmt.

Von besonderem Interesse war die Frage, ob nicht doch eine Verbindung zwischen den Sternringen des Stamminnern und dem peripheren Primärholzkörper nachzuweisen ist. Eine solche wäre zu erwarten, da sonst für die Aufwärtsleitung des Wassers zu den Blattspuren nur die verhältnismäßig spärlichen inneren und äußeren Längstracheiden des Primärholzes vor Eintritt der Sekundärholzbildung zur Verfügung gestanden hätten, während die Sternringe dann nur für die Wasserversorgung des Markes und des Vegetationspunktes in Betracht gekommen wären. Ich vermochte aber niemals unzweideutig den Übertritt eines Gefäßbündels aus dem Stammzentrum gegen den peripheren Holzkörper hin zu beobachten. Aber verschiedene auftretende Störungen im innern Sekundärholz deuten doch auf das Vorhandensein solcher Anastomosen hin, wobei ich von anscheinend nur mechanischen Zerreißungen absehe. Das innere Sekundärholz zeigt bisweilen spitzwinklige Einbuchtungen an der Innen- oder Außenseite. Die radialen Reihen der Sekundärtracheiden sind hier verkürzt und man sieht an solchen Stellen das innere Sekundärholz ganz oder teilweise durchbrochen von schlecht erhaltenem Gewebe mit deutlich streifiger Struktur, das einem längsgetroffenen Bündel entsprechen könnte, dessen Vorhandensein die spätere Sekundärholzbildung an dieser Stelle natürlich stören mußte. Aber diese Deutung ist noch unsicher, ich konnte niemals Tracheidenskulptur an diesen Zellzügen beobachten. Die Zahl solcher mutmaßlicher Eintrittsstellen von Bündeln ist weit geringer als die der austretenden Blattspuren und steht in keiner erkennbaren Beziehung zu diesen. An andern Exemplaren konnte das Bestehen solcher Anastomosen mit größerer Wahrscheinlichkeit erwiesen werden (s. u.).

Der radiale Längsschliff wurde von MG 3 in einer Längsausdehnung von 3 cm entnommen. Das Sekundärholz zeigt auch

im Längsschliff den gewohnten Bau. Die Skulptur der Tracheiden ist schlecht erhalten. Die Tracheidenreihen werden fleckenweise von Markstrahlen senkrecht gekreuzt. Die Markstrahlen hatten beträchtliche Höhe. Ich zählte an einer Stelle 25 Zellreihen übereinander. Sie bestehen aus etwas radial gestreckten rechteckigen Zellen in regelmäßiger, mauerförmiger Anordnung. Im innern Bast kann nur das Vorhandensein von dünn- und derbwandigen Elementen, wahrscheinlich Siebröhren und Bastzellen, festgestellt werden. Das Stammark besteht auch im Längsschnitt aus isodiametrischen Parenchymzellen. Von den Sternringen sind zwei im Längsschnitt getroffen, von denen eine sich nach oben hin gabelt.

Der Längsschnitt durch das periphere Primärholz (Taf. III, 2) bringt nun die endgültige Bestätigung, daß der überwiegende Horizontalverlauf der Primärtracheiden nicht nur auf bestimmte Knotenstellen beschränkt ist, sondern durchgehends zu verfolgen ist. Wir sehen am Längsschnitt die Tracheiden in der Mitte des Primärholzes (= Partialmarkes) d u r c h w e g s i m Q u e r - s c h n i t t , sie verlaufen also durch die ganze Längsausdehnung der Stele tangential-horizontal. Sie sind überwiegend zu kleinen Bündeln von 5 bis 10 Tracheiden vereinigt, die nur durch schmale Streifen zusammengepreßten Parenchyms voneinander getrennt und zu einer zusammenhängenden Tracheidenmauer neben- und übereinander geschlichtet sind (s. Fig. 2). Die Breite dieser Tracheidenmauer schwankt zwischen 1 bis 4, meist 2 bis 3 nebeneinander liegenden Bündeln, am breitesten ist sie, konform mit dem Querschnitt, an den Abgangsstellen von Blattspuren. Stellenweise sind die Tracheidenbündel aufgelockert, die Tracheidenquerschnitte liegen dann zerstreuter oder in netzig verbundenen Ketten. Bestimmt sind diese Tracheidenbündel keine gesonderten Gefäßbündel mit eigenem Bast, sondern eben nur Tracheidenstränge, eingebettet im Parenchym der Stele.

Rechts und links ist diese Tracheidenmauer von einer wechselnd breiten, zusammengepreßten Parenchymschichte begleitet, in welcher nur ganz vereinzelt Längstracheiden auf eine kurze Strecke ihres Verlaufes im Längsschnitt getroffen werden (ALT und ILT, Fig. 2). Die Längstracheiden des Primärholzes bilden also keine durchgehenden senkrechten Reihen, wie die Sekundärtracheiden, und wie schon der Querschnitt zeigte, keine zusammenhängende Schichte, sondern offenbar nur ein ganz lockeres Netzwerk. Von einzelnen dieser Längstracheiden konnte festgestellt werden, daß sie aus der Quertracheidenschichte entspringen, indem sie mit einem ihrer Enden an Quertracheidenbündel ansetzen oder aus der Querrichtung in die Längsrichtung umbiegen (Fig. 2 rechts unten). Ob dies für alle gilt, konnte nicht ermittelt werden. Andererseits stehen sie in ähnlicher Weise mit den Innenteilen der Sekundärholzkeile in Kontakt. Die auffallende Weite der Primärtracheiden im Verhältnis zu den sekundären tritt auch am Längsschliff augenfällig in Erscheinung.

An einer Stelle war auch eine austretende Blattspur getroffen, welche auch hier ersichtlich ihren Ursprung in der Quertracheidenschichte nimmt, von da in sanften Bogen aufwärts steigt, um dann im Sekundärholz in die Horizontale umzubiegen. Auf Grund dieser Blattspur konnte die Unterscheidung von Spitze und Basis für das ganze Stammstück getroffen werden, da man doch annehmen muß, daß austretende Blattspuren aufwärts und nicht abwärts ziehen.

Schließlich habe ich noch eines der obersten Stammstücke tangential bis zur Quertracheidenschichte angeschliffen und die erhaltenen Tangentialschnittbilder, die eine Ausdehnung von etwa 1 cm hatten, sukzessive im auffallenden Lichte verfolgt. Der Tangentialschnitt durch das äußere Sekundärholz zeigt die sehr schmalen aber hohen strichförmigen Markstrahlen, die sich nach innen mehr und mehr verbreitern, so daß die Innenteile der Sekundärholzkeile schließlich ein weitmaschiges, längsgestrecktes Netzwerk bilden. Der Tangentialschliff durch die Quertracheidenschichte bestätigt aufs neue, daß alle Tracheiden dieser Schichte horizontal bis wenig schräg verlaufen, wobei sie netzig miteinander anastomosieren.

Die Quertracheidenschichte bildet also ein hohlzylindrisches, mehrschichtiges Tracheidennetz, dessen Maschen stark in die Quere gestreckt sind und horizontal liegen. Dieses Quertracheidennetz wird außen und innen von lotrecht verlaufenden Längstracheiden gekreuzt, welche aber zum großen Teil in das Quernetz einbiegen. An dieses Primärtracheidensystem schließen dann innen und außen die lotrecht verlaufenden Sekundärholzkeile an, deren Innenteile vielleicht auch noch als Protoxyleme zum Primärholz zu rechnen sind.

Die nächste Frage war nun, ob dieser eigenartige Bau des Primärholzes eine Eigentümlichkeit unseres untersuchten Exemplares darstellt oder allgemeine Verbreitung bei der Gattung hat.

Auffallend war, daß von den bisherigen Bearbeitern der Gattung *Medullosa* keiner von einem derartigen, befremdenden Tracheidenverlauf Erwähnung tut. Göppert und Stenzel (4) stellen bereits auf Taf. XLII bei Br der großen Übersichtsfigur die Quertracheidenschicht ganz zutreffend dar, aber sie haben mangels guter Dünnschliffe die Natur dieser Tracheiden noch nicht erkannt. Schenk (7) erwähnt zwar bereits bei der Beschreibung von *M. Leuckarti* und *stellata*, „daß die Tracheiden des Partialmarkes im Quer- und Längsschliff getroffen werden", er vertritt aber die heute nicht mehr haltbare Ansicht, daß diese Primärtracheiden erst sekundär bei der Versteinerung in das Mark verschoben und verlagert wurden, ursprünglich aber wie die Primärbündel von *Sigillaria* und *Lyginodendron* angeordnet waren und die primären Innenteile der Sekundärholzkeile bildeten. Diese Auffassung wird von Solms-Laubach (10, S. 179 ff.) ausführlich und zutreffend widerlegt, vor allem mit Hinweis darauf, daß die Primärtracheidengruppen rings von Parenchym

umgeben sind und man an verschiedenen Exemplaren unzweifelhaft erkennen kann, daß sie sich in natürlicher Lage befinden, daß „wir es also mit Trachealsträngen zu tun haben, die in einer parenchymatischen Grundlage ordnungslos eingebettet sind". Für diese Struktur gebe es zwei Deutungsweisen: Erstens könnten die Trachealstränge ganze Holz und Bast führende Gefäßbündel sein, um die herum dann eine sekundär im Grundgewebe entstandene Cambiumzone sekundäre Lagen von Holz und Bast gebildet hätte wie bei *Cocculus* und *Avicennia.* Dann würde also das „Partialmark" unserer *M. stellata* nicht eine Stele, sondern ein ganzes Gefäßbündelnetz repräsentieren. — Oder zweitens: es handelt sich wirklich um das Primärholz einer Stele, das aus Parenchym mit eingestreuten Tracheiden besteht, wie bei *Heterangium,* rings umgeben von Cambium und Bast. „Daß die zweite Deutung die einzig zutreffende ist, kann nun nicht zweifelhaft sein. Die erste Deutung wird schon dadurch ausgeschlossen, daß die Tracheidenstränge nur von gleichartigem Parenchym umgeben sind, daß sich nirgends eine Spur des zugehörigen Bastes oder auch nur eine Lücke, in der dieser gelegen haben könnte, vorfindet." Ich muß diese Deutung und Feststellung von Solms nach Durchsicht einer großen Zahl der Chemnitzer Dünnschliffe vollinhaltlich bestätigen.

Das Partialmark besteht nur aus Tracheiden und Parenchym mit umgebendem Sekundärholz und Bast, kann also nur als das Primärholz oder „gemischte Mark" einer Stele analog Heterangium aufgefaßt werden, in welcher aber die Tracheiden merkwürdigerweise nicht in der Längsrichtung der Stele verlaufen, sondern zum überwiegenden Teile senkrecht zu dieser.

Solms bemerkt dann im weiteren Verlauf dieser Auseinandersetzung (S. 180): „Es kommt dazu ferner der eigentümlich ungleichartige Verlauf der besagten Tracheidenstränge. In der Mehrzahl der Fälle werden sie allerdings vom Querschnitt genau transversal getroffen. Doch finden sich vielfach auch solche, die auf längere Strecke horizontal sind oder schräg durchschnitten werden. Ich möchte vermuten, daß dies diejenigen Stränge sind, die sich zum Austritt aus der Stele in die Rinde anschicken (l. c. Taf. VI, 2, Fig. 1)."

Diese Deutung der Horizontaltracheiden ist auf unsere *M. stellata* nicht anwendbar. Denn hier verlaufen die Tracheiden in einer bestimmten Schichte um den ganzen Umfang des Stammes herum zusammenhängend horizontal, nicht nur beim Abgang von Blattspuren. Solms Darlegung gründet sich auf *M. Leuckarti. M. stellata* wird von ihm nicht eingehend behandelt.

Merkwürdig ist aber, daß auch Sterzel in seiner sonst so gründlichen Untersuchung von dieser Erscheinung bei keinem einzigen der von ihm beschriebenen Exemplare Erwähnung tut, während sie in den beigegebenen Tafeln von Weber vielfach ganz deutlich zur Darstellung gebracht ist, z. B. (11) Taf. III, 2, 3.

Ich kann mir dies nur damit erklären, daß er die Detailuntersuchung der Medullosen nur auf ein besonders schön erhaltenes Exemplar, M 2 der Chemnitzer Sammlung gründet, das er selbst S. 52 als „den eigentlichen Typus der *M. stellata* Ctta.“ bezeichnet. Bei diesem Exemplar (s. u.) tritt zufällig dieser Tracheidenverlauf wenig augenfällig in Erscheinung und ist durch die massige Parenchymentwicklung verdeckt. Er sagt von diesem Exemplar nur: „Zwischen den beiden Holzzonen liegt ein ziemlich stark entwickeltes Partialmark mit eingestreuten Bündeln von Primärtracheiden, die treppen- bis netzförmige Verdickungen zeigen.“ In derselben kurzen Weise beschreibt er das Partialmark bei allen untersuchten Exemplaren und in der Zusammenfassung, wobei er nur gelegentlich auch erwähnt, daß „die eingestreuten Tracheiden, wo sie längs verlaufen, Netzfaserstreifen zeigen“.

Die von Scott (8) beschriebene *Medullosa anglica* zeigt nur quergetroffene Tracheiden im Primärholz der drei großen Stelen am Querschnitt, wie aus der Abbildung und seiner Beschreibung deutlich hervorgeht. Das ist hier verständlich, da die Stelen hier keine große tangentiale Ausdehnung haben.

Die Arbeiten der französischen Bearbeiter von Medullosen, Renault und Zeiller, konnte ich hierorts nicht auftreiben. In ihren zusammenfassenden Handbüchern der Paläobotanik erwähnen sie aber nichts von diesem Tracheidenverlauf. Nur Renault sagt kurz (6): „Die Holzkreise sind oft getrennt durch eine Zellschichte, durchlaufen von Gefäßbündeln mit bisweilen vertikaler, bisweilen bogenförmiger oder horizontaler Richtung.“

Der Querverlauf der Primärtracheiden wird also nur hie und da als gelegentliche Erscheinung erwähnt.

Zur Klarstellung der Frage nach der Verbreitung dieser Erscheinung habe ich nun das gesamte, überaus reiche Medullosenmaterial des städtischen Museums in Chemnitz, wie auch das des Böhmischen Landesmuseums in Prag vergleichend mit besonderer Berücksichtigung dieses Fragepunktes untersucht. In beiden Museen fand ich das liebenswürdigste Entgegenkommen und die Direktion der naturwissenschaftlichen Sammlung des Chemnitzer Museums überließ mir leihweise eine größere Zahl wertvoller Originalschliffe für längere Zeit zur Untersuchung. Bei der folgenden Darstellung der Ergebnisse seien auch einige nebenbei gemachte Beobachtungen zur Ergänzung unserer Kenntnis von den Medullosen mit erwähnt.

Eingehend untersucht wurden folgende Dünnschliffe aus der Sammlung des Chemnitzer Museums, mit der dortigen Sammlungsnummer bezeichnet.

Medullosa stellata Ctta.

M 2, Original zu Weber und Sterzel (11), S. 51, Taf. I, 1. Querschliff **M 2, b** und Längsschliff **M 2, c.**

Es ist das das oben erwähnte, von Sterzel besonders eingehend beschriebene, best erhaltene Stück der Chemnitzer Medullosen. Das Stück unterscheidet sich von MG vor allem durch die massige Entwicklung des Parenchyms in allen Holzkörpern, wodurch sowohl die Primärtracheiden als auch die Sekundärholzkeile weit auseinander gerückt werden und in geringerer Zahl vorhanden zu sein scheinen. Der ganze Querschnitt macht dadurch mehr krautartigen Eindruck.

Im Zentrum 4 große Sternringe. Die schmalen Sekundärholzkeile derselben durch 12—14 Zellen breite Markstrahlen getrennt. Bau der Sternringe im übrigen wie bei MG, nur die Tracheiden sehr eng und zart. Im Stammark finden sich wieder zerstreut gestreckte, dünnwandige Zellzüge, vermutlich Sekretgänge. Das Sekundärholz der peripheren Stele hat beiderseits geringere Mächtigkeit als bei MG, der Schnitt liegt offenbar näher dem Vegetationspunkt.

Das Primärholz der peripheren Stele ist bedeutend breiter als bei MG (bis 5 mm). Es besteht ganz überwiegend aus Parenchym, das großenteils in eine braune homogene Masse umgewandelt ist. In diesem sind die Primärtracheiden sehr vereinzelt und zerstreut eingelagert. Von einem zusammenhängenden Quertracheidenzug ist auf den ersten Blick nichts zu sehen. Bei näherem Zusehen sieht man aber, daß in der inneren Hälfte die vereinzelten Tracheiden durchwegs quer, in der äußeren durchwegs längs oder wenigstens schief getroffen sind, bis auf vereinzelte Bündel an der Innengrenze des äußeren Sekundärholzes. Allerdings können wir diese Quertracheiden nur auf kurze Strecken verfolgen, da sie offenbar nicht genau horizontal, sondern schräg verlaufen und ein ganz lockeres aber quer gestrecktes Netz bilden. Die innere Längstracheidenschicht nimmt hier im Gegensatz zu MG fast die ganze Hälfte des Partialmarkes ein. Die Tracheidenbündel liegen in verschiedener Tiefe, am dichtesten in der Mittellinie und hier sind sie auch am größten. Der Längsschliff zeigt die umgekehrte Anordnung quer- und längsgetroffener Tracheiden und bringt die Quertracheidenschichte noch augenfälliger in Erscheinung. Im ganzen also genau derselbe Tracheidenverlauf wie bei MG, nur sind die Tracheiden viel spärlicher, entfernter, das Parenchym viel reicher.

Der Querschliff von M 2 zeigt 3 austretende Blattspuren, davon 2 genähert, die 3. entfernt. Ihre Tracheiden entspringen auch hier in der Quertracheidenschichte und verlieren sich im Sekundärholz. Von einer Anastomose zwischen innern Stelen und peripherem Holzkörper ist nichts zu sehen.

M 61 a Querschliff, **b** Längsschliff, Original zu Weber und Sterzel (11), S. 56, Taf. I, Fig. 2, Textfigur 7, 8, 8 b, nach Sterzel vermutlich von demselben Exemplar wie die von Schenk (7), S. 537, Taf. I, Fig. 19—22, Taf. II, Fig. 36 beschriebene *M. stellata.* Eingehend besprochen auch von Solms (10), S. 194 ff. — Taf. IV, Fig. 4 dieser Abhandlung.

M 88, a Quer-, **b** Längs-, **c** Tangentialschliff, Weber und Sterzel (11), S. 62, dazu M 138 in der Leukartsammlung in Chemnitz.

Diese beiden Exemplare zeigen so große Ähnlichkeit, daß sie, wie auch Sterzel vermutet, von demselben Stamm herrühren dürften, weswegen ich sie auch in einem bespreche. Sie sind durch gute Erhaltung der Rinde besonders wertvoll. Wie bei M 2 mächtige Entwicklung des Parenchyms in allen Holzkörpern. Im Stammzentrum liegen gegen 20 Sternringe in 2 unregelmäßigen Kreisen. Wenn wir mit Analogie von Colpoxylon annehmen, daß sich in der Ontogenie die Zahl der Sternringe nach obenhin durch Verzweigung vermehrt, würde dieses Stammstück der höheren Partie eines älteren Stammes entsprechen, und wie das noch schwach entwickelte Sekundärholz zeigt, sehr nahe dem Vegetationspunkt liegen. Am Längsschliff verliert sich das Sekundärholz nach obenhin sogar ganz.

Bau der Sternringe wie bei M 2 und MG, doch liegen die Primärtracheiden über die ganze Fläche ihres Partialmarkes zerstreut, nicht auffällig in der Mitte gehäuft. Die als Sekretgänge gedeuteten gestreckten dünnwandigen Zellzüge lassen sich hier als ein zusammenhängender Ring an der Innenseite des peripheren Innenbastes verfolgen, der sich zu einem Bündel vereinigt durch eine Durchbrechung des peripheren Stele noch in die Rinde hinaus zieht und hier sich wieder in zwei Zweige spaltet, die dann dem Außenbast entlang ziehen. Stellenweise verästelt sich dieser Zellzug und entsendet bei M 88 auch einen Seitenzweig in eine Unterbrechung des innern Sekundärholzes. Dazu gesellen sich noch zahlreiche auch von Sterzel erwähnte, im Quer- und Längsschnitt runde große Gewebslücken, die auch in Fig. 4 und 5 ersichtlich sind.

Vom Innenbast sind nur die Bastzellen erhalten, die an ihren dicken, von Tüpfelkanälen durchzogenen Membranen unzweifelhaft als solche zu erkennen sind. Sie bilden in einiger Entfernung vom Sekundärholz eine fast zusammenhängende Schicht, von der radiale Lamellen in das Stammark hineinragen.

Das Sekundärholz ist bei M 61 durch Druck von oben in der Längsrichtung faltig zusammengedrückt, so daß seine Tracheiden vom Quer- und Längsschnitt bald quer, bald längs getroffen werden. Bei M 88 fehlt diese sekundäre Störung. Die Sekundärholzkeile sind schmal und durch viel breitere Markstrahlen getrennt, im übrigen wie bei den vorigen gebaut. Der ganze Holzkörper weist 3—4 Unterbrechungen auf, von denen 2 stark genähert sind, so daß 2 kleine Plattenringe auf dem Querschnitt herausgeschnitten werden, während die vierte diametral gegenüberliegt.

Das Primärholz der peripheren Stele zeigt wenigstens in den Plattenringen von größerer tangentialer Ausdehnung wieder aufs schönste die Dreigliederung in eine innere Längs-, eine mittlere Quer- und eine schmale äußere Längstracheidenschichte, wie aus Fig. 4, 5 ersichtlich, auch Fig. 6 kann als Illustra-

tion auch für diese Art gelten. Die Tracheiden sind hier zahlreicher als bei M 2, wenn auch nicht so gedrängt wie bei MG. Sie fallen wieder durch ihre bedeutende Weite gegenüber den Sekundärtracheiden auf, stellenweise sind sie förmlich blasig aufgetrieben. Dies dürften schief angeschnittene Umbiegungsstellen gekrümmt verlaufender Tracheiden sein. Das Parenchym des Primärholzes ist stellenweise gut erhalten.

Die innere Längstracheidenschichte nimmt fast die Hälfte der Breite des Primärholzes ein. Die quergetroffenen Tracheidenbündel sind ziemlich zahlreich und über den ganzen Umfang ziemlich gleichmäßig verteilt, in mehreren unregelmäßigen Schichten in verschiedener Tiefe des innern Primärholzes. Bisweilen bilden sie mehrweniger deutliche radiale Reihen, welche die Radien der Sekundärholzkeile nach innen fortsetzen. Sie lehnen sich außen vielfach an die Innenteile der Sekundärholzkeile an, innen an die Quertracheidenschichte, in die sie schließlich umzubiegen scheinen.

Die Quertracheidenschicht ist hier schmäler und mehr nach außen verschoben als bei MG. Sie ist 2—5 Tracheiden breit. Die Quertracheiden bilden wie bei MG einen zusammenhängenden Zug durch die ganze Längsausdehnung der größeren Plattenringe, der sich erst an den Flanken der Unterbrechungsstellen in quergetroffene Bündel verliert (Fig. 5 bei U). Nur an einer Stelle bei M 88 war er auch einmal in der Mitte durch größere Längstracheidenbündel unterbrochen. Die treppen- bis netzförmigen Verdickungen sind stellenweise prachtvoll zu sehen.

Die äußere Längstracheidenschicht entspricht dem schmalen Parenchymsaum an der Außenseite des Quertracheidenzuges mit spärlicher eingestreuten kleineren Bündeln.

Die austretenden Blattspuren treten hier in auffallend großer Zahl auf, bei M 88 12 auf einem Querschnitt, über den ganzen Umfang, aber unregelmäßig verteilt. Eine bestimmte Regel in ihrer Anordnung vermochte ich nicht zu erkennen. Die Art ihres Abganges aus der Quertracheidenschicht ist aus Fig. 5 ersichtlich. Ihre weitere Ausgestaltung in der Rinde wurde von Sterzel und Solms l. c. bereits ausführlich besprochen.

Sehr auffällig ist die auch von Sterzel angedeutete Anordnung der Sklerenchymbündel in der Rinde (Textfigur 1). Sie stehen in flachbogenförmigen Doppelreihen, die sich gegenseitig schneiden, so daß ein Maschenwerk zustande kommt, dessen Maschen ungefähr die Gestalt des Querschnittes konvex-konkaver Linsen haben. Innerhalb dieser Maschen liegen dann die quer oder schief getroffenen Blattspurbündel unregelmäßig verteilt, die sich nach außen hin durch fortschreitende Zerteilung mehr und mehr verkleinern. Die Rinde wird dadurch in Segmente geteilt, die außen und innen von Sklerenchymbündeln umkleidet sind und in der Mitte Gefäßbündel führen. Diese Segmente nehmen nach außen hin rasch an Größe zu. Ihre Form und Anordnung erinnert so sehr an Knospenquerschnitte, daß man trotz der

abweichenden Deutung, die Solms dem ähnlichen Querschnittsbild von *M. Leuckarti* gibt, geneigt ist, sie für lang herablaufende Basen höher stehender Blätter zu halten, die in dieser Querschnittshöhe noch nicht vom Stammgewebe isoliert sind, also eine Art sekundäres Pericaulom bilden. Es würden hier also bei dieser Deutung die hypodermalen Sklerenchymbündel der Blatt-



Fig. 1. *Medullosa stellata* Cotta.

M 88a des Chemnitzer Museums — Querschnitt durch eine Partie der Rinde. — Gezeichnet bei 6facher Lupenvergrößerung mit Zeichenapparat. Im Innern die periphere Stele mit einer Durchbrechung und ein Sternring. Im Primärholz die Quer- und Längstracheidenbündel angedeutet. — In der Rinde die Sklerenchymbündel *Skl*, einfach konturiert, in charakterist. Anordnung in 4 Segmenten (I—IV), die Blattbasen zu entsprechen scheinen; dazwischen die Blattspurbündel, gestrichelt konturiert und mit × bezeichnet, teilweise mit Sekundärholz. — *AB* Außenbast, *Bsp* Blattspur, *ASH* äußeres Sekundärholz, *PH* Primärholz, *JSH* inneres Sekundärholz, *JB* Innenbast, *StR* Sternring, *Stm* Stammark.

stiele in der Rinde getrennt bis nahe zum Holzkörper verlaufen. Die weitere Ausgestaltung dieser Segmente nach außen hin konnte wegen schlechter Erhaltung nicht mehr verfolgt werden. Wir treffen hier also anscheinend mit einem Querschnitt die Blattspuren einer größeren Zahl von Blättern gleichzeitig. So zählte ich bei M 88 an $^2/_3$ des Stammumfanges 9 solcher Segmente.

Die Blätter würden dann also bei diesem Exemplar sehr gedrängt stehen und sie müßten mit viel schmälerer Basis als bei *M. Leuckarti* ansitzen. Die auffallende Anordnung der Sklerenchymbündel und ebenso die große Zahl austretender Blattspuren findet mit dieser Annahme ihre beste Erklärung. Man könnte das Stammstück direkt für eine Knospe halten, wofür auch der Längsschnitt spräche (s. Sterzel, Fig. 8 b). Dagegen spricht aber das bereits ausgebildete Sekundärholz, welches beweist, daß dieser Querschnitt schon außerhalb der Streckungszone liegt. Zwischen den Sklerenchymbündelreihen und dem peripheren Außenbast bleibt nur ein schmaler 2 bis 3 mm breiter Rindenstreifen übrig, in dem die eben ausgetretenen Blattspuren und vereinzelte Sklerenchymbündel liegen. Anastomosen zwischen Sternringen und peripherem Holzkörper sind nicht erkennbar.

Vom Längsschliff, der der Textfigur 8 b bei Sterzel (11) entspricht, ist in Fig. 4, Taf. IV eine Partie dargestellt. Man sieht in der Mitte des Primärholzes zwischen dem faltig zusammengedrückten innern und äußern Sekundärholz wieder die zahlreichen quergetroffenen Quertracheiden in Bündeln, einzeln oder netzig verbunden, die auch hier eine zusammenhängende mehrschichtige Mauer bilden, rechts und links flankiert von längsgetroffenen Tracheiden. Diese Längstracheiden stehen nicht in zusammenhängenden Längsreihen, sondern setzen mit einem Ende oft an Quertracheidenbündel oder auch an das Sekundärholz an. Einige der äußeren zweigen ersichtlich von austretenden Blattspuren nach unten ab.

Das Sekundärholz verliert sich nach oben hin, der Schliff reicht also bis in die primäre Wachstumszone des Stammes und keilt dann oben aus, ohne den Vegetationspunkt selbst zu treffen.

Die Rinde zeigt die in konvexen Bogen aufsteigenden Blattspuren im Längsschnitt, abwechselnd mit gleichsinnig verlaufenden Sklerenchymsträngen, und zwar treten rechts 2, links 3 Spurbündel in Abständen von 5 mm übereinander aus. Ob sie mehreren Blättern entsprechen, wie nach dem Querschnitt vermutet wurde, konnte nicht ermittelt werden, da die Außenpartie verwittert ist.

Der Tangentialschliff M 88 c trifft auch auf einer kleinen Fläche die Quertracheidenschicht und zeigt wieder, daß sie ein quergestrecktes Netzwerk mit horizontalen Maschen bildet. Stellenweise sieht man sehr schön das Umbiegen der Längstracheiden in die Querrichtung. Auch hier also im Wesen derselbe Bau des Primärholzes wie bei MG, nur ist die innere Längstracheidenschicht hier breiter, die Quertracheidenschicht entsprechend schmäler. In der Zahl und Dichte der Primärtracheiden nimmt diese Form eine Mittelstellung zwischen MG und M 2 ein.

M 63 b, Weber u. Sterzel, S. 56, Taf. II, **Fig.** 2. Querschl.

Stimmt weitgehend überein mit MG. Geringe Parenchymentwicklung in den Holzkörpern. Peripheres Primärholz nur

$1^1/_2$ mm breit, ganz wie bei MG gebaut. Quertracheidenzug durchgehend und breit, stellenweise wellenförmig gekrümmt. 12 Blattspuren in unregelmäßiger Verteilung um den ganzen Umfang. Besonders beachtenswert ist, daß hier der Durchtritt eines Bündels gestreckter, derbwandiger Zellen, das ganz den Eindruck eines Gefäßbündels macht, wenn auch keine Membranskulpturen erkannt werden konnten, aus dem Stammark durch das innere Sekundärholz beobachtet werden konnte, auch angedeutet in Webers (11) Abbildung Taf. II, Fig. 2 gegenüber R. Er verliert sich wieder im Schliff, ehe er noch das Primärholz erreicht hat, doch ist aus der klaffenden Lücke im Sekundärholz zu schließen, daß er tatsächlich höher oder tiefer in das Primärholz eintritt. Das wäre also einmal ein Fall, in dem tatsächlich das Bestehen einer Gefäßbündelverbindung aus dem Stamminnern mit dem Primärholz erkennbar ist. An einer andern Stelle wieder tritt einer der zahlreichen Sternringe des Stamminnern ganz dicht an den peripheren Holzkörper heran, und bildet eine Ausbuchtung gegen diesen hin. Es macht ganz den Eindruck, als würde sich hier ein solcher Anastomosenstrang zur peripheren Stele vom Sternring ablösen.

M 42 c.

Ein ganzes, längs halbiertes Stammstück mit anpolierter Quer- und Längsschnittfläche von $5^1/_2$ cm Länge. Entspricht ganz dem Typus von MG, nur die Zahl der Sternringe ist größer. Geringe Parenchymentwicklung in den Holzkörpern. Am Querschnitt ein breiter, den größten Teil des Primärholzes einnehmender Quertracheidenzug, innen von zahlreicheren, außen von sehr vereinzelten Längstracheidenbündeln begleitet. Der Längsschnitt zeigt wieder die Querschnitte der Quertracheidenbündel in einer durch die ganze Länge des Schliffes zusammenhängenden, von wenig Parenchym durchsetzten, mehrschichtigen Mauer von wechselnder Breite. An der Außengrenze des Stammarkes ist an einer Stelle ein steil schräg nach außen aufsteigendes Bündel getroffen, das in das innere Sekundärholz übergeht, allem Anschein nach auch eine der gesuchten Anastomosen zwischen Sternringen und peripherem Holzkörper.

Medullosa porosa Ctta.

M 3, Weber u. Sterzel (11), S. 71, Taf. VII, Fig. 1. Querschliff.

Auch bei dieser Art ist das schmale, $^1/_2$—1 mm breite periphere Primärholz wie bei MG gebaut. Ringsum verlaufender Quertracheidenzug, 2 bis 18 (!), durchschnittlich 10 Tracheiden breit, von schmaler innerer und äußerer Längstracheidenschicht begleitet. Ursprung der Blattspuren wie bei den vorigen, in drei Gruppen um den Umfang verteilt.

M 67 b, Weber u. Sterzel, S. 69, Taf. I, Fig. 3. Querschliff.

Dieses Exemplar der Art unterscheidet sich von dem vorigen ähnlich wie M 2 von MG durch die massigere Entwicklung des

Parenchyms in den Holzkörpern. Die Tracheiden des Primärholzes sind daher viel schütterer verteilt, aber auch hier kann man die drei Schichten scharf gesondert unterscheiden. Die Quertracheiden werden nur stückweise, nicht in zusammenhängendem Zug, aber immer längs oder wenigstens schief getroffen, sie verlaufen oft etwas geschlängelt, nach innen oder außen ausbiegend. Innere Längstracheiden ähnlich wie bei M 61 und M 88 angeordnet.

Das innere Sekundärholz ist auch hier wie bei M 63 an einer Stelle von einem längsgetroffenen Strang radial gestreckter Zellen unterbrochen, der sich im Stammark und gegen das Primärholz hin wieder verliert. Membranskulpturen sind nicht erhalten, es kann aber kaum etwas anderes sein, als ein Gefäßbündel, das aus dem Stamminnern zum peripheren Primärholz zieht. Eine ähnliche Stelle ist von Weber in der oben zitierten Figur zwischen St und Sta der Figur gezeichnet. Außerdem sind hier wieder einige Sternringe aus dem äußersten Sternringkreis herausgerückt und dem Innenbast auffallend genähert. Es könnte sich auch hier um Anastomosen zwischen innern Stelen und peripherem Holzkörper handeln.

Medullosa Leuckarti Göpp. u. St.

M 71 a, Original zu Weber u. Sterzel, (11) S. 81, Taf. IV, Fig. 2. — Schenk (7), Taf. III, Fig. 47; Solms (10), Taf. 5, 6. — Querschliff.

Bei dieser stark abweichenden Spezies war von vornherein ein abweichendes Bild auch im Bau des Primärholzes zu erwarten, schon deswegen, weil hier die peripheren Stelen, die Schlangenringe, eine geringere tangentiale Ausdehnung haben. Die Zahl der Unterbrechungen ist größer als bei den vorigen Arten und wir sahen schon bei diesen, daß an den den Unterbrechungen zugekehrten Enden des Primärholzes die Tracheiden durchwegs quer getroffen sind. Daß auch hier die Unterbrechungen des äußeren peripheren Holzkörpers nur fensterartige Lücken in einem sonst geschlossenen Hohlzylinder darstellen und die einzelnen Schlangenringe nicht durchgehends getrennte Stelen sind, geht schon aus Sterzels Figur Taf. IX klar hervor, wo die in Q_2 dargestellte Unterbrechung in Q_1 und Q_3 wieder geschlossen ist.

Die kleineren Stelen im Innern zeigen durchwegs quergetroffene Tracheiden, in kleinen Gruppen über das ganze Primärholz verteilt. Im innern Schlangenring (H_1 bei Sterzel) sieht man nur an der Biegungsstelle ein geschlängeltes Tracheidenbündel im Längsverlauf, alle übrigen sind quergeschnitten. Überwiegend sind sie wieder in radiale Reihen, die Sekundärholzkeile nach innen fortsetzend, angeordnet, bisweilen als Querlamellen das ganze Partialmark durchsetzend.

Die äußeren Schlangenringe (H_2 bei Sterzel) weisen aber wieder ganz die bei *M. stellata* geschilderte Differenzierung des Primärholzes in drei Schichten auf, ganz nach dem Typus von M 61.

und M 88 und der Fig. 6, Taf. IV, die auch für dieses Exemplar als Illustration gelten kann: 1. eine innere Längstracheidenschichte, etwa die Hälfte der Breite des Primärholzes einnehmend, die quergetroffenen Längstracheiden in Bündeln, nach innen an Größe zunehmend, in mehreren Schichten und mehrweniger deutlichen radialen Reihen, 2. eine durchgehende oder nur selten unterbrochene Quertracheidenschichte, etwa 6 Tracheiden breit und 3. im Parenchym an der Innenseite des äußeren Sekundärholzes sehr zerstreute kleinere Gruppen von Längstracheiden. An den Enden der Schlangenringe durchwegs quergetroffene Tracheiden. Die Quertracheidenschichte setzt sich auch in die flügelartige Ausbuchtung des äußeren Schlangenringes (rechts oben in Sterzels Figur) fort.

Wir können also auch bei dieser Art von einer durchgehenden Quertracheidenschichte im äußersten peripheren Holzkörper sprechen, welche vermutlich die fensterartigen Lücken in auf- und absteigenden Bogen überbrückt. Ohne diese Annahme wäre der Querverlauf der Tracheiden bei der kurzen tangentialen Ausdehnung der Schlangenringe schon ganz unverständlich.

Die Herkunft der in der Rinde so zahlreichen Blattspuren ist bei dieser Art noch nicht geklärt. Es ist aber auffällig, daß bei vielen Exemplaren dieser Art, ähnlich wie bei diesem, an einem oder dem andern der äußeren Schlangenringe Ausstülpungen auftreten, die sich flügelartig verbreitern, so z. B. auch bei Sterzel (12), Taf. VI, Fig. 74 unten. Vielleicht sind doch diese Ausstülpungen abzweigende Blattspuren.

M 72 a, Weber u. Sterzel, S. 90, Taf. IV, Fig. 3. — Querschliff.

Sehr schön typische Entwicklung des geschilderten Primärholzbaues der äußeren Schlangenringe. Quertracheidenzug geschlängelt, bis 8 Tracheiden breit. In den flügelartigen Ausstülpungen nur Quertracheiden.

M 35 d, Weber u. Sterzel, Taf. IX. — Taf. IV, Fig. 6 dieser Abhandlung.

Ein kleiner Querschliff aus der unteren Querschliffsfläche Q_1 in Sterzels Abbildung, eine mittlere Partie des Schlangenringes bei Sm der zitierten Figur umfassend. Ganz typischer Bau des Primärholzes, so daß Fig. 6 als allgemeines Beispiel gelten kann, besonders für den auch von M 61 und M 88 repräsentierten Typus mit stärkerer Entwicklung der inneren Längstracheidenschichte. Die Weite der Tracheiden nimmt auch hier gegen das Innere des Primärholzes zu. Quertracheidenschichte durchschnittlich 5 Tracheiden breit, außerhalb derselben spärliche äußere Längstracheidengruppen vor den äußeren Sekundärholzkeilen, viel kleiner als die inneren. Der Quertracheidenzug macht im weiteren Verlauf des Schliffes eine wellenförmige Krümmung und verliert sich dann, wahrscheinlich folgt hier eine Unterbrechung der Stele.

Außer diesen eingehend untersuchten Schliffen wurde dann noch das gesamte übrige Medullosenmaterial des Chemnitzer und Prager Museums, etwa 30 Exemplare, einer kursorischen Durchsicht bei Lupenvergrößerung im auffallenden Lichte unterzogen und es konnte allgemein festgestellt werden, daß der beschriebene Tracheidenverlauf tatsächlich bei den genannten 3 Arten der Gattung *Medullosa* (*stellata, porosa, Leuckarti*) allgemein verbreitet ist oder zum mindesten die Regel bildet. Die wenigen Fälle, wo bei der flüchtigen Untersuchung keine Quertracheiden erkannt werden konnten, dürften sich bei genauerer Untersuchung auch noch wie M 2 aufklären und dem Schema einfügen. Der Querverlauf eines großen Teiles der Primärtracheiden tritt überall dort auf, wo die Plattenringe eine größere tangentiale Ausdehnung erreichen. Am augenfälligsten ist er in den Fällen, wo die Primärtracheiden dicht gedrängt sind und an Menge das Parenchym weit überwiegen, wie bei MG.

Zusammenfassung und Schlußbetrachtung.

Das Stammzentrum von *Medullosa stellata, porosa* und *Leuckarti* ist, wie bekannt, von einer Solenostele, dem „peripheren Holzkörper" der Autoren, umgeben, das ist eine hohlzylindrische Stele mit innerem und äußerem Sekundärholz, Cambium und Bast. Das Primärholz (Partialmark) dieser Stele besteht aus Parenchym mit mehr oder weniger reichlich eingelagerten Tracheiden, zeigt also den Typus des „gemischten Markes", wie *Heterangium* usw. Das Mengenverhältnis dieser beiden Bestandteile schwankt bei derselben Art innerhalb weiter Grenzen (Extreme: MG und M 2, vermittelt durch M 61, M 88, *M. Leuckarti*). Der ganze periphere Holzkörper ist durch Lücken durchbrochen, die Fenster geringer Höhe darstellen. Ihre Anordnung ist noch nicht sichergestellt.

Während es nun sonst die Regel ist, daß die Tracheiden einer Stele in der Längsrichtung derselben verlaufen, daher von einem Querschnitt durch die Stele auch quer getroffen werden, wie z. B. durchwegs bei den großen plattenförmigen Gefäßbündeln der *Psaronien, Cyatheaceen*, der Solenostele von *Marsilia* usw., zeigen die genannten *Medullosen*-Arten durchwegs ein abweichendes Verhalten. Der Querschnitt durch das Primärholz (Partialmark) des peripheren Holzkörpers zeigt konstant eine Differenzierung in 3 Schichten: 1. eine Innenschicht mit durchwegs quergetroffenen, also längs, in der Richtung der Achse verlaufenden Tracheiden, die innere Längstracheidenschicht, 2. eine Mittelschicht mit fast ausschließlich der Länge nach oder höchstens sehr schief getroffenen Tracheiden, die also tangential-horizontal verlaufen, die Quertracheidenschicht und 3. eine schmale Außenschicht mit wieder quergetroffenen Primärtracheiden, äußere Längstracheidenschicht (vgl. Fig. 6). Die Tracheiden sind meist in Bündel von verschiedener Größe ver-

einigt, seltener einzeln oder in kurzen Ketten im Parenchym eingebettet. Die Breite dieser 3 Schichten wechselt bei derselben Art und auch an demselben Schliff. Oft nimmt die Quertracheidenschichte fast die ganze Breite des Primärholzes ein (vgl. Fig 3), oft entfällt die ganze Innenhälfte des Primärholzes auf die innere Längstracheidenschicht (Fig. 6). Die äußere Längstracheidenschicht ist immer sehr schmal und nur durch einen Parenchymstreifen mit spärlich eingelagerten kleinen Tracheidenbündeln vor den äußeren Sekundärholzkeilen markiert. Die Zahl der Quertracheiden überwiegt oft bedeutend die der Längstracheiden, so bei MG, Fig. 1—3.

An den Enden der Plattenringe gegen die Durchbrechungsstellen sind alle Tracheiden quergetroffen. Wahrscheinlich steigt hier der Quertracheidenzug bogenförmig auf und ab, um die Lücke in der Stele zu überbrücken.

Die Kombination der drei Hauptschnitte ergab, daß die tangential-horizontal verlaufenden Quertracheiden einen durch den ganzen Längsverlauf der Stele durchgehenden, zusammenhängenden, mehrschichtigen Mantel bilden oder ein mehrweniger dichtes, hohlzylindrisches Netzwerk mit horizontal liegenden Maschen, ähnlich wie die Verdickungsleisten einer Treppen- bis Netztracheide. Von diesem Quertracheidenmantel zweigen direkt die Tracheiden der Blattspuren in anfangs radial-horizontaler Richtung ab.

Der Gesamtverlauf der Längstracheiden in der Innen- und Außenschicht des Primärholzes konnte nicht mit voller Klarheit ermittelt werden. Es wäre möglich 1. daß sie ein gesondertes, längsgestrecktes Netzwerk bilden, das sich mit dem Quertracheidennetz kreuzt und mit diesem nur in Berührungskontakt steht, ähnlich etwa wie Markstrahlen und Tracheidenreihen im Sekundärholz, oder 2. daß die einzelnen Längstracheidenbündel früher oder später auch in die Quertracheidenschichte eintreten und hier gleichfalls in die Querrichtung umbiegen, diese Schichte verstärkend. Mit ihrem andern Ende mögen sie an andere Längstracheidenbündel oder schließlich, wie mehrfach beobachtet, an die Innenteile der Sekundärholzkeile ansetzen. Die Beobachtungen sprechen für die zweite Annahme. Die äußeren Längstracheiden zweigen wenigstens zum Teil von austretenden Blattspurtracheidenbündeln nach unten ab.

Die Innenteile der Sekundärholzkeile, die, wie der Tangentialschliff zeigte, ein längsgestrecktes Netzwerk bilden, gehören möglicherweise auch noch zum Primärholz und stellen vielleicht die Protoxylemgruppen desselben, die sonst nicht erkennbar sind, dar. Dafür könnte die nach innen zunehmende Weite der Primärtracheiden sprechen (Fig. 6).

Die Siebteile folgen dieser eigentümlichen Anordnung der Tracheidenstränge nicht, sondern sie verlaufen durchwegs in der Achsenrichtung der Stele und bilden einen zusammenhängenden Mantel an der Außen- und Innenseite des Rohrbündels. Keines-

wegs können die gesonderten Tracheidenbündel des Partialmarkes als eigene Gefäßbündel aufgefaßt werden, sondern dieses muß nach wie vor als Primärholz einer Stele gelten.

Wir sehen also, daß in der primären, peripheren Stele der Medullosen ein großer Teil, in vielen Fällen sogar der ganz überwiegende Teil der Primärtracheiden durch den tangential-horizontalen Verlauf der Funktion der Aufwärtsleitung des Wassers in der Längsrichtung entzogen ist. Für diesen Aufstieg des Wassers stehen im peripheren Holzkörper vor dem Eintritt des sekundären Dickenwachstums nur die spärlicheren Längstracheiden der Innen- und Außenschicht zur Verfügung. Das in den inneren Längstracheiden aufsteigende Wasser muß, ehe es zu den Blattspuren gelangt, erst in die Quertracheidenschicht übertreten und hier durch einen größeren oder kleineren Teil des Stammumfanges in horizontal-tangentialer Richtung fließen, bis es die von hier abzweigenden Blattspuren erreicht. Das bedeutet zweifellos eine Verzögerung des Wasseraufstieges. Ich erblicke hierin zunächst einen Grund mehr gegen die Annahme, daß die Medullosen Lianen waren, bei welchen doch in der Regel eher Vorkehrungen getroffen sind, den Wasseraufstieg zu erleichtern, z. B. durch besondere Weite und Länge der Gefäße.[1])

Durch die Ausbildung des Sekundärholzes werden allerdings die Längsleitungsbahnen bald in ausgiebiger Weise ergänzt, so daß nur die Aufwärtsleitung des Wassers in der kurzen primären Wachstumszone in Frage steht.

Bei der gehemmten Aufwärtsleitung in der peripheren Stele konnte man vermuten, daß den zentralen Sternringen um so größere Bedeutung für die Wasserversorgung der Blätter zukommt und die Frage wurde dadurch um so wichtiger, ob zwischen diesen und den Blattspuren eine Verbindung besteht. Ich habe nun trotz Durchsicht eines reichen Materials mit besonderer Berücksichtigung dieser Frage nur in ganz wenig Fällen Andeutungen solcher Anastomosen zum peripheren Holzkörper gefunden (M 63, M 67, M 42 und *M. Leuckarti* nach Sterzel). Solche Anastomosen zwischen peripherer und zentralen Stelen müssen also mindestens äußerst spärlich sein und entsprechen anscheinend keineswegs der Zahl der Blätter oder gar der Blattspuren. Die Sternringe sind allem Anschein nach überwiegend stammeigene Stränge, welche das Wasser direkt zum Vegetationspunkt und nicht zu den Blättern leiten. In den Durchbrechungen der peripheren Stele habe ich auch niemals durchtretende Bündel gesehen, wenigstens nicht bei *M. stellata* und *porosa*. Sie scheinen nur als Markstrahlen die Verbindung zwischen Rinde und Stammark herzustellen.

---

[1]) Gegen diese Annahme spricht auch die geringe Internodienlänge bei den Medullosen. Im Chemnitzer Museum befindet sich ferner ein 7,8 m langer Stamm von *Medullosa stellata*, der kerzengerade gewachsen ist. Allerdings ist er im Verhältnis zu seiner Länge sehr dünn und konnte sich wohl nur in dichtem Bestande aufrecht erhalten.

Es bleibt eine dunkle Frage, in welcher Weise bei diesen Bauverhältnissen eine hinreichende Wasserversorgung der jedenfalls großen Blätter gewährleistet war und vor allem, warum ein großer Teil der Tracheiden und damit der ganze Wasserstrom zu den Blättern in die Querrichtung verlagert wurde.

Jeder ökologischen Deutung stehen natürlich bei fossilen Pflanzen ganz besondere Schwierigkeiten gegenüber. Kennen wir doch gar nicht die Gesamttracht der Pflanzen. Wir wissen nur aus wenigen Fällen (siehe vorstehende Fußnote), daß *Medullosa stellata* hohe aufrechte Stämme entwickelte, *M. Leuckarti* dürfte niedrige dicke Stämme besessen haben. Als Laub haben sie große Neuropteridenwedel getragen. Von Wurzeln war in allen untersuchten sächsischen und böhmischen Stücken nichts zu sehen. Noch weniger wissen wir vom Standort. Von den häufigen Begleitpflanzen deuten Calamiten und Psaronien auf sumpfigen Boden, während die Araucariten keinen weiteren Schluß gestatten.

Ich habe eine Zeitlang die Möglichkeit erwogen, daß die Tracheiden vielleicht erst sekundär in die Querrichtung verlagert wurden. Die Vorstellung Schenks (s. o.) ist allerdings nicht mehr diskutabel. Es wäre aber denkbar, daß etwa durch die Entwicklung des innern Sekundärholzes eine Volumsvergrößerung des Stammzentrums eingetreten ist und daß vielleicht dadurch ein ursprünglich längsgestrecktes Tracheidennetz in die Quere gedehnt wurde, wie auch Mettenius (5) S. 575 erwähnt, daß bei den Cycadeen Tracheiden durch Ausdehnung des Parenchyms „nicht nur voneinander entfernt, sondern auch aus ihrer perpendikulären Lage in eine schräge, ja selbst auch horizontale Lage verschoben werden". Ich mußte diese Vorstellung aber bald wieder aufgeben. Es spricht die große Regelmäßigkeit, mit der diese Tracheidenanordnung überall auftritt, vor allem aber der Umstand, daß sie konstant nur auf eine mittlere Tracheidenlage beschränkt ist, dagegen. Der Quertracheidenzug müßte dann häufig von Knoten quergetroffener Tracheiden unterbrochen sein. Wir müßten weitgehende Zerreißungen im Parenchym des primären Holzes, des ganzen Tracheidennetzes, das sich ja dabei verkürzen müßte, Störungen auch im gleichzeitig entwickelten äußeren Sekundärholz konstatieren. Von all dem ist aber nichts zu sehen. Auch spricht der oft geschlängelte, wellige Verlauf des Quertracheidenzuges gegen das Bestehen eines solchen Spannungszustandes. Der Raum für das innere Sekundärholz wurde offenbar nur durch Zusammenpressen des Parenchyms im Stammark gewonnen und es hätte hier auch das Widerlager gefehlt, um einen so bedeutenden Zug zur Querstreckung eines verholzten Tracheidennetzes ausüben zu können. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß diese Tracheidenanordnung ursprünglich ist.

Vielleicht ist gar nicht so sehr die Leitung des Wassers Funktion dieser Quertracheiden, als vielmehr die Speicherung. Der Quertracheidenmantel könnte ein Wasserreservoir gebildet haben, das nach dem Talsperrensystem in die Wasser-

leitungsbahn eingeschaltet ist, bei Wasserüberschuß aus den Längstracheiden aufgefüllt wurde und aus dem erst die Blattspuren ihren Wasserbedarf unmittelbar gedeckt haben. Die auffallende Weite der Primärtracheiden gegenüber den sekundären könnte diese Deutung unterstützen. Die Entleerung dieses Wassermantels durch die Blattspuren in tangentialer Richtung aus den Räumen zwischen den Blattspuren wäre durch den Horizontalverlauf der Tracheiden erleichtert worden, zumal sich hier die Tracheidenstränge durch die reichere Parenchymentwicklung nicht seitlich berühren wie bei den Psaronien. Aber eine voll befriedigende Erklärung ist damit kaum gewonnen.

Der Quertracheidenmantel kann auch von mechanischer Bedeutung gewesen sein, indem er wie die Reifen eines Fasses der durch die innere Sekundärholzentwicklung hervorgerufenen Gewebespannung Widerpart hielt und so einen Zerfall des Stammes, wie er bei rezenten Lianen vorkommt, verhinderte. Seine Hauptfunktion wird das aber kaum gewesen sein.

Tangential quer verlaufende Gefäßbündel und Tracheidenstränge begegnen wir ja nicht selten in Stämmen, Blattbasen usw., aber dann immer nur in lokal beschränkter Entwicklung, besonders in den Knoten wie bei *Zea*, *Ricinus* usw. Aber hier dienen sie immer nur der lokalen Wasserleitung auf kurze Strecken, dem Zusammenschluß der Längsleitungsbahnen zu einem geschlossenen Netz als Queranastomosen. Das ist mit unserm Fall kaum vergleichbar, da hier die Quertracheidenschicht durchgehend durch den ganzen Längsverlauf der Stele entwickelt ist. Solche lokale Bündelbrücken könnten höchstens der phylogenetische Ausgangspunkt für die Entstehung dieser Quertracheidenschicht gewesen sein.

Mir ist nur ein Analogon bei andern Pflanzen, das diesem eigentümlichen Bau des Wasserleitungssytsems wenigstens physiologisch völlig vergleichbar ist, bekannt, und das ist der Bau des rindenständigen Gefäßbündelsystems, der Gürtel- und Rindenbündel bei den Cycadeen, also gerade bei jener Familie, auf deren nahe anatomische Verwandtschaft mit den Medullosen schon wiederholt hingewiesen wurde, so von Göppert, Sterzel, Potonié und neuerdings besonders ausführlich von Worsdell (13).

Bei *Cycas* treten bekanntlich nach der Schilderung von Mettenius (5) aus der Blattbasis zwei Bündel in den Stamm ein, welche dann rechts und links horizontal um den Stamm herumlaufen, auf der entgegengesetzten Seite des Stammes sich vereinigen und hier durch eine radiale Anastomose mit dem Gefäßbündelring in Verbindung stehen. An ihrer Eintrittsstelle in den Stamm sind sie durch eine Queranastomose verbunden und zu einem geschlossenen Kreis ergänzt, so daß also jedem Blatt im Stamm ein horizontal-tangential verlaufendes, sogenanntes Gürtelbündel entspricht, das durch Anastomosen mit dem innern Gefäßbündelkreis und mit den Gürtelbündeln anderer

Blätter in Verbindung steht. In der Regel liegen diese Gürtelbündel im Stamm exzentrisch, auf der dem Blatt abgewendeten Seite dem innern Gefäßbündelkreis am meisten genähert. Bei Dioon aber verlaufen diese Gürtelbündel (l. c. Taf. III, 1) oberflächlich unter der Rinde, annähernd konzentrisch mit dem Gefäßbündelkreis, „so daß die den verschiedenen Blättern angehörenden Gürtel dicht übereinander liegen". Sie müssen also einen hohlzylindrischen Mantel von horizontal verlaufenden Gefäßbündeln bilden, der mit unserm Quertracheidenmantel verglichen werden kann.

Dieses System der Gürtelbündel wird gekreuzt und durchflochten von einem System längsverlaufender konzentrischer Rindenbündel, welche von den Gürtelbündeln an der Eintrittsstelle der Blattspur ihren Ursprung nehmen und nach unten entweder an tiefere Gürtelbündel, oft in deren Querverlauf umbiegend, oder an tiefere Rindenbündel ansetzen. Sie entsprechen unsern Längstracheidenbündeln. (Vgl. Mettenius Taf. II, Fig. 1.)

Diese Analogie ist so bestrickend, daß man versucht ist, sie auch für eine Homologie zu halten, also das rindenständige Gefäßbündelsystem der Cycadeen mit dem auch hier ökologisch unverständlichen horizontalen Gürteln, von den Tracheidensträngen der peripheren Stele der Medullosen abzuleiten. Es bestehen aber natürlich noch tiefgreifende Unterschiede. Denn hier handelt es sich um ganze Gefäßbündel, dort bei den Medullosen nur um Tracheidenstränge innerhalb des Primärholzes einer Solenostele, die von einer zusammenhängenden Schichte von längsverlaufendem Bast und Sekundärholz außen und innen umgeben ist. Wir müßten also, um diese Ableitung durchzuführen, annehmen, daß sich die einzelnen Tracheidenbündel zu selbständigen Gefäßbündeln entwickelt hätten, indem sich die ursprünglich zusammenhängende Phloemschichte aufgelöst hätte in Einzelbündel, welche sich an die Tracheidenbündel in ihrem Verlauf angelehnt hätten. Die Blattspuren entspringen hier wie dort direkt von den horizontalen Gürtel- bzw. Quertracheidensträngen, und den Anastomosen zwischen den Gürteln und dem innern Gefäßbündelkreis würden die allerdings spärlichen Anastomosen zwischen den Sternringen und dem peripheren Holzkörper entsprechen. Der Gefäßbündelkreis selbst könnte aus einem Kreis von Sternringen entstanden sein durch Reduktion des innern Bastes und Holzes der einzelnen Stelen, wie es auch Worsdell annimmt. Von den innern Sternringen würden dann in den markständigen Bündeln von *Encephalartos* und *Macrozamia* noch Rudimente vorliegen.

Mit dieser Annahme wäre der ungewöhnliche Verlauf der Blattspuren der Cycadeen, wenn nicht ökologisch, so doch phylogenetisch erklärt. Worsdell mußte diese Gürtelbündel bei seiner Ableitung der Cycadeen von den Medullosen noch als Neuerwerbung erklären.

Ich begnüge mich mit dem Hinweis auf diese Denkmöglichkeit. Eine Ableitung im Einzelnen muß noch immer mit zu vielen

Hilfsvorstellungen arbeiten, die erst gerechtfertigt sind, wenn die entsprechenden Zwischenstufen wirklich vorliegen. Es bleibt aber allein schon die Analogie im Aufbau des Wasserleitungssystems, den wir ökologisch noch nicht verstehen, bei beiden Gruppen beachtenswert genug. Die ökologischen und phylogenetischen Rätsel, die uns die Medullosen, die auch Zeiller als eines der größten Probleme der Paläobotanik bezeichnet, stellen, sind durch diese Feststellung nur noch vermehrt worden.[1])

Herrn Professor Dr. Geipel, dem ich das untersuchte Stück und damit auch den Anstoß zu der Arbeit verdanke, der mir auch durch Anfertigung von Photographien desselben und anderweitig freundlichst half, ferner der Direktion der naturwissenschaftlichen Sammlung des Chemnitzer Museums und der paläontologischen Abteilung des böhmischen Landesmuseums spreche ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aus.

Prag, im März 1921.

Botan. Institut der deutschen Universität.

Zitierte Literatur.

(1) Corda, A. J., Beiträge zur Flora der Vorwelt. 1838.

(2) Cotta, B., Die Dendrolithen. 1832.

(3) Göppert, H. R., Die fossile Flora der perm. Formation. (Paläontographica. Bd. 12. Kassel 1864—65.)

(4) Göppert, H. R., und Stenzel, G., Die Medulloseae, eine neue Gruppe der Cycadeen. (Paläontographica Bd. 28. Kassel 1882.)

(5) Mettenius, G., Beiträge zur Anatomie der Cycadeen. (Abh. d. math.-phys. Kl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 5. 1861.)

(6) Renault, Cours de botanique fossile.

(7) Schenk, A., Über Medullosa Cotta und Tubicaulis Cotta. (Abh. math.-phys. Kl. k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 15. 1889.)

---

[1]) Erst während der Drucklegung kam mir eine Notiz in Gothan-Potonié's Lehrbuch der Paläobotanik, II. Aufl., S. 272 zur Kenntnis, derzufolge von Stopes eine ähnliche Erscheinung, wie die hier geschilderte, bei *Colymbetes Edwardsi* Stopes, einem strukturzeigenden Stamm aus der unteren Kreide Englands, der von Stopes bemerkenswerterweise auch in die Verwandtschaft der *Cycadophyten* gestellt wird, beobachtet wurde. Im Holz dieses Stammes „wechseln regelmäßig Zonen mit vertikal (also normal) verlaufenden Holzzellen mit solchen aus horizontal-tangential gerichteten Holzzellen ab. Die Markstrahlen machen diesen Verlauf mit, nicht aber die geradewegs in radialer Richtung durchgehenden Blattspuren. Die Struktur kann daher nicht durch Pressung oder nachträgliche Umlagerung erklärt werden. Ein Analogon ist weder in der lebenden noch fossilen Flora bekannt". Die Originalarbeit konnte ich mir hier leider nicht beschaffen. Ein System konzentrischer Plattenringe, wie etwa bei *Medullosa Leuckarti*, gibt ein ganz ähnliches Bild, wie das hier beschriebene, was vielleicht auch bei der Deutung dieses rätselhaften Stammes zu beachten sein könnte.

(8) Scott, D. H., On Medullosa anglica. (Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B. Vol. 191. 1899.)
(9) — Studies in fossil botany. 1909.
(10) Graf Solms-Laubach, H., Über Medullosa Leuckarti. (Bot. Ztg. 1897.)
(11) Weber, O., und Sterzel, J. T., Beiträge zur Kenntnis der Medulloseae. (XIII. Ber. d. natw. Gesellsch. Chemnitz. 1896.)
(12) Sterzel, J. T., Die organischen Reste des Kulms und Rotliegenden der Gegend von Chemnitz. (Abh. math.-phys. Kl. k. sächs. Ges. Wiss. Bd. XXXV. 1918.)
(13) Worsdell, W. C., The structur and origin of the Cycadaceae. (Ann. of Bot. Bd. 20. 1906.)
(14) Zeiller, R., Elements de Paléobotanique. 1900.

Tafelerklärung.

In allen Figuren: ASH = äußeres Sekundärholz, PrH = Primärholz, ISH = inneres Sekundärholz, ALT = äußere Längstracheidenschicht, QT = Quertracheidenschichte, ILT = innere Längstracheidenschichte, AB = Außenbast, IB = Innenbast, SM = Stammark, R = Rinde, Str = Sternring, Bsp = Blattspur, U = Unterbrechung der peripheren Stele.

Tafel III.

Fig. 1—3. **Medullosa stellata** Ctta. — MG der eigenen Sammlung.

Fig. 1. Querschliff, Vergrößerung $2^1/_2$mal. natürliche Länge der abgebildeten Fläche 45 mm.

Im peripheren Primärholz der ringsum tangential-horizontal verlaufende Quertracheidenzug mit abzweigenden Blattspursträngen. Wechselnde Breite desselben. Zwischen diesem und dem Sekundärholz zerstreute Längstracheidenbündel im Querschnitt, als weiße Punkte sichtbar, besonders an der Durchbrechung U. — Partie X in Fig. 3 stärker vergrößert. Im Innern 5 kleine Sternringe.

Fig. 2. Partie aus dem Längsschliff durch das Primärholz der peripheren Stele. — Mikroplanar 35 mm, Vergrößerung 16 mal (natürliche Länge der Partie 5 mm).

Zeigt die quergetroffene Quertracheidenmauer. Rechts und links davon zusammengepreßtes Parenchym. Von den Längstracheiden ist nur eine, rechts unten, getroffen, die in die Quertracheidenschicht eintritt. Ganz am Rand das innere und äußere Sekundärholz.

Fig. 3. Partie aus dem Querschliff durch das periphere Primärholz, bei X der Fig. 1. — Mikroplanar 35 mm. — Vergrößerung 10 mal.

Quertracheidenzug des Primärholzes. An den Flanken desselben Längstracheidenbündel im Querschnitt. Innenteile der Sekundärholzkeile.

Tafel IV.

Fig. 4. **Medullosa stellata** Ctta. — M 61 c, Museum Chemnitz. Längsschliff durch die periphere Stele zwischen 2 austretenden Blattspuren. — Mikroplanar 50 mm. Vergrößerung 14 mal, natürliche Länge der Partie 5 mm.

Sekundärholz durch Druck knittrig gefaltet, daher stellenweise quergetroffen. Die Stelenwand ist durch Druck nach oben einwärts gebogen. Durchgehende Quertracheidenmauer, von vereinzelten Längstracheiden flankiert. Rechts oben eine austretende Blattspur.

Fig. 5. **Medullosa stellata** Ctta. — M 88 a, Museum Chemnitz. Partie aus dem Querschliff durch die periphere Stele an einer Unterbrechungsstelle, mit 2 austretenden Blattspuren. — Mikroplanar 35 mm. Vergrößerung 12 mal.

Man sieht den Ursprung der Blattspurtracheiden aus der Quertracheidenschichte. Ende des Quertracheidenzuges an der Unterbrechung U. Innere Längstracheiden radialreihig angeordnet. Große rundliche Sekretlücken im Grundgewebe.

Fig. 6. **Medullosa Leuckarti** Göpp. u. St. — M 35 d, Museum Chemnitz. Partie aus dem Querschliff des Primärholzes eines peripheren Schlangenringes. — Mikroplanar 35 mm, Vergrößerung 15 mal.

Typische Differenzierung des peripheren Primärholzes: Innere Längstracheidenschicht, die Tracheiden nach innen an Größe zunehmend, Quertracheidenschicht, zum Teil mit deutlichen Netzskulpturen, Äußere Längstracheiden (spärlich). Innenteile der Sekundärholzkeile.

Über einige Ceramiaceen aus dem Golf von Neapel.

Von

Georg Funk, Gießen.

[Aus der zoologischen Station zu Neapel 1912/14.]

(Mit Tafel V.)

Gelegentlich meiner allgemein-ökologischen Untersuchungen der Vegetationsverhältnisse des Golfs von Neapel, worüber an anderer Stelle berichtet werden soll, habe ich zum Studium einer größeren Anzahl von Meeresalgen, die noch wenig bekannt oder neu sind, Material gesammelt. Die Formen wurden in der Zeit von Ende 1912 bis Juli 1914 für eingehende mikroskopische Untersuchungen konserviert und besonders die dabei reichlich vertretenen Ceramiaceen für eine monographische Bearbeitung ins Auge gefaßt. Durch die jähe Unterbrechung der Arbeiten indessen ist mein Material nebst Notizen in Neapel geblieben und mir bisher infolge der Zeitverhältnisse nicht wieder zugänglich geworden. Ich kann mich deswegen hier nur auf einige Aufzeichnungen stützen, die ich in Deutschland bei Kriegsausbruch zufällig bei mir hatte. Infolgedessen sind meine Mitteilungen unvollständig und bedürfen vielfach noch der Klärung und Ergänzung durch weitere Beobachtungen. Sollte sich meine Hoffnung erfüllen, das mühsam zusammengetragene Material in verarbeitungsfähigem Zustande doch einmal wiederzuerlangen, dann soll in einer ausführlicheren Abhandlung darüber berichtet werden.

Meine Bemerkungen zu den einzelnen Formen sind den Verhältnissen und dem Stoff entsprechend nicht einheitlich. Die einen werden mehr morphologisch-systematisch behandelt, bei den anderen ist es mir mehr auf die Wiedergabe biologischer Beobachtungen angekommen. Trotzdem hoffe ich, zum Fortschritt unserer Kenntnisse der interessanten Florideen-Familie auch mit diesen wenigen Blättern beizutragen. Die Zeichnungen habe ich — abgesehen von *Antithamnion elegans* Berthold — mit dem Zeichenapparat nach lebenden Objekten ausgeführt. Angefügt ist ein revidiertes Verzeichnis der bisher aus dem Golf bekannt gewordenen Ceramiaceen.

Vickersia canariensis Kars. var. *mediterranea* n. var.
(Tafel V, Fig. 1 u. 2.)

N. Karsakoff[1]) beschrieb 1896 unter dem Namen *Vickersia canariensis* eine Ceramiacee, die im Zellenbau den Griffithien sehr nahesteht, durch ihren vegetativen Aufbau und besonders die Stellung der Tetrasporangien sich aber als Vertreterin einer selbständigen Gattung charakterisiert. Ich konnte auch für den Golf und damit für das Mittelmeer eine *Vickersia* feststellen. Die Form hat mit der canarischen Art große Ähnlichkeit, weist nur geringe Abweichungen im Bau auf, so daß ich sie für dieselbe Art halte, die Karsakoff beschrieben hat. Sie möge jedoch auf Grund ihrer besonderen Merkmale als forma *mediterranea* unterschieden werden.

Ihr Vorkommen im Golf beschränkt sich auf eine einzige Örtlichkeit, nämlich die große Grotte auf der Ostseite von Capo Miseno. In deren Schatten bildet *Valonia utricularis* alljährlich vom Sommer bis zum Frühjahr an der Ebbelinie rund an den Wänden und den Felsblöcken einen fast kontinuierlichen verschieden breiten Gürtel. Gegen Ende des Sommers siedeln sich zwischen den *Valonia*-Blasen eine Menge kleiner Florideen an, wie *Pleonosporium, Pterosiphonia pennata, Spermothamnion, Callithamnion, Griffithia phyllamphora, Heterosiphonia Wurdemanni, Plocamium,* auch Chroococcaceen und Oscillarien, die alle fast die gleiche karminrote Färbung haben. Diese rote Epiphytenvegetation auf *Valonia* erreicht im Winter ihren Höhepunkt. Zu dieser Jahreszeit, am 10. Dezember 1912, fand ich an einzelnen Stellen auf den *Valonia*-Polstern die *Vickersia,* die durch ihre gleichmäßigen, etwa 5 mm hohen, schön karminroten Rasen von den übrigen *Valonia*-Epiphyten leicht herauszufinden war. Auch im Februar 1913 konnte ich die Pflanze da noch feststellen, im Mai dagegen war sie wie die übrigen kleinen Florideen völlig verschwunden, ebenso wie *Valonia* selbst, von der damals nach ihrer Fruktifikation nur Reste der leeren Blasen und winzig junge, noch epiphytenfreie Pflänzchen vorhanden waren. Meine mehrfachen Bemühungen, sie an derselben Stelle im Winter 1913/14 wieder aufzufinden, waren erfolglos. Es muß daher die Zukunft lehren, ob *Vickersia* im Golf nur vorübergehend aufgetreten ist oder zu den ständigen Komponenten der Algenflora gehört.

Im Habitus scheint die neapolitanische *Vickersia* mit der canarischen ziemlich übereinzustimmen. Ein kriechender Hauptsproß entsendet ab und zu aufrechte Äste. Jede Gliederzelle der Achse trägt an ihrem oberen Ende drei, gewöhnlich aus je einer Zelle bestehende Blätter, die zu den drei der Nachbargliederzellen gekreuzt stehen. Die zweizelligen Blätter, wie sie Karsakoff in Fig. 4 abbildet, habe ich fast genau so bei unserer Pflanze

---

[1]) Ann. Sc. nat. Bot. S. 8. t. IV. S. 281 ff. Das Bild eines fertilen Sprosses ist bei Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfamilien, Nachtrag zu I. 2. S. 248 wiedergegeben. Diagnose siehe ferner bei De Toni, Sylloge Algarum Vol. III. S. 1292.

gesehen. Mit Rhizoiden, die der Mitte der Achsenzellen entspringen, und auf dem Substrat sich teller- oder sternförmig verbreitern, sind die kriechenden Achsen festgewachsen. Meine Pflanzen waren völlig ausgestreckt etwa 2—3 cm lang, doch scheinen sie mir durchweg etwas zarter als die canarische Form gebaut zu sein.

Ein auffallender Unterschied besteht in der Gestalt der Blattzellen. Die canarische Form zeigt solche von annähernd eiförmiger Gestalt, deren Länge zur Dicke sich etwa wie 2 : 1 verhält, während die der neapolitanischen Form mehr schlauchförmig sind und bei ihnen das entsprechende Verhältnis etwa 6 : 1, vielfach 10 : 1 beträgt. Bei Achsenzellen konnte ich keine Unterschiede feststellen. Größenmessungen ergaben folgendes: Durchmesser an ausgewachsenen Teilen der kriechenden Achse 130—210 μ, ihre Zellenlänge 300—420 μ, Durchmesser der ausgewachsenen Blätter 55—70 μ, ihre Länge 300—500 μ.

Über den Zellinhalt sei bemerkt, daß er demjenigen der Gattung *Griffithia* äußerst ähnlich ist. Die Chromatophoren sind für diese großen Zellen sehr klein, 3—5 μ lang und etwa 1 μ breit, und liegen in großer Menge dicht nebeneinander im protoplasmatischen Wandbelag. Zwischen ihnen nimmt man an den langen Zellen stark lichtbrechende hellere Flecken wahr, Stellen, an denen Kristalloide eingestreut sind.

Von Reproduktionsorganen habe ich ebenfalls nur Tetrasporangien gefunden. Nachforschungen im Sommer in der Grotte sowie Dredschzüge in deren Nähe in größeren Tiefen zwecks Auffinden der Pflanze in anderen Reproduktionsstadien sind erfolglos geblieben. Die Tetrasporangien stehen genau wie bei dem canarischen Typ, es trägt jedoch eine fertile Basalzelle nur 2 bis höchstens 5 Sporangien, während Karsakoff für ihre Form deren 6 bis 15 angibt. In jungem Zustande haben die Tetrasporangien einen hellgelblichen Inhalt, und selbst bei der Reife sind sie nur sehr wenig mit Reservestoffen und Pigment versehen; ihr Durchmesser beträgt etwa 20—35 μ.

Vermutlich ist die Tetrasporangienbildung auf eine ganz bestimmte Zone der Äste beschränkt, die bei fortschreitendem Wachstum in apikaler Richtung weiterrückt. Die leeren Tetrasporangien scheinen sofort abgestoßen zu werden. Auch die Karsakoffsche Abbildung läßt etwa drei solcher Tetrasporangienzonen erkennen.

Da die canarische *Vickersia* ebenfalls an sehr schattigen Standorten wie die Neapeler Pflanze in der Nähe des Niveaus gefunden wurde, ist nicht anzunehmen, daß die bestehenden Unterschiede im Bau der Blätter, sowie in der Anzahl der Sporangien auf Standortseinflüsse zurückzuführen seien. Dennoch halte ich die Unterschiede für nicht groß genug, um auf Grund derselben eine selbständige Art aufzustellen. Über diese Frage könnten Material von anderen Stellen des Mittelmeers sowie die noch unbekannten Spermatangien und Cystocarpien Aufklärung verschaffen. Vorläufig erachte ich es also für angebracht, die Neapeler *Vickersia* als eine Varietät der *Vickersia canariensis* anzusehen.

Die Diagnose der *Vickersia canariensis* Karsakoff wäre demnach durch folgenden Zusatz zu ergänzen: Blätter eiförmig, 2 bis 3 mal so lang als dick, Tetrasporangien zu je 6 bis 15 an einer Tragzelle (Basalzelle der Blätter). Die Diagnose der *Vickersia canariensis* f. *mediterranea* nov. var. lautete dann: Blätter schlauchförmig 6—10mal so lang als dick, Tetrasporangien zu je 2 bis 5 an einer Tragzelle. Vorkommen: In der Grotta di Capo Miseno (Golf von Neapel) im Winter bis Frühjahr auf *Valonia utricularis.*

Griffithia furcellata Ag.

(Tafel V, Fig. 3.)

Bei Amalfi hat Agardh eine *Ceramiacee* gefunden, die er wegen ihres Zellenbaues den Griffithien einreihte und ihres regelmäßig gegabelten Thallus halber *Gr. furcellata* nannte. Sie ist von verschiedenen Orten des Mittelmeers bekannt (siehe De Toni Sylloge Algarum), aber noch nie mit typischen Fruktifikationsorganen gefunden worden. Hierin liegt nun eine Schwierigkeit, sie nach den Beschreibungen wiederzuerkennen, zumal einige andere Griffithien mit sehr ähnlichen Diagnosen aus dem Mittelmeer bekannt sind, so *Gr. tenuis* Ag. und *Griff. Duriaei* Mont.[1]).

Auch M. Möbius[2]) hat sich bei seiner Bearbeitung der Meeresalgen von Malta mit *Griffithia furcellata* Ag. beschäftigt. Er deutete als Fortpflanzungsorgane einzellige ,,propagula", die sich an dem Thallus in der Nähe der Verzweigungen einzeln oder höchstens zu zweien fanden.

Die von mir im Golf beobachtete *Griffithia furcellata* stimmt mit der Agardhschen *Gr. furcellata* von Amalfi überein, wie ich im Vergleich mit solchen Exemplaren (wahrscheinlich Originalexemplaren Agardhs) im Herbarium des Frankfurter Botanischen Instituts feststellen konnte, dessen Einsichtnahme mir durch die Freundlichkeit des Herrn Geh. Rat Möbius gestattet war[3]). Dagegen unterscheiden sich die von Möbius in Malta gesammelten Stücke durch größere Zellen und etwas starreren Wuchs von der neapolitanischen Form.

Der morphologische Aufbau der Pflanze ist äußerst einfach. Die Sprosse, die aus unberindeten Zellreihen bestehen, bilden sehr rasch und regelmäßig Scheindichotomien. Die Zellen selbst mit dem für *Griffithia* charakteristischen Inhalt — viele kleine Kerne und eine noch größere Anzahl sehr kleiner Chromatophoren — erreichen an der Basis der Pflanze höchstens die Dicke derer von

---

[1]) Nach De Toni, Sulla Griffithia acuta Zan. herb., Nuova Notarisia 19, 1908, p. 85—89 sind *Griffithia acuta* Zan. und *Gr. Duriaei* Mont., beide aus dem Mittelmeer, mit *Griff. furcellata* zu vereinigen.

[2]) Möbius, M., Enumeratio algarum ad Insulam Maltam collectarum. (Notarisia VII. 1892. p. 1437.)

[3]) Auch an dieser Stelle möchte ich Herrn Geh. Rat Möbius nochmals meinen Dank aussprechen.

Gr. opuntioides, sind aber bedeutend länger. Gegen den Scheitel zu werden die Zellen erheblich dünner, nehmen aber niemals den Charakter von farblosen Haaren an, wie dies bei anderen Ceramiaceen oft zu beobachten ist. Auch die für *Griffithia* typischen Haarwirtel am oberen Ende von Astzellen habe ich niemals gesehen. Gewöhnlich stehen einige Sprosse beieinander, die infolge der rasch aufeinander folgenden „Dichotomien" einen dichten, kugelförmigen Büschelrasen von 5—10 cm Durchmesser bilden. Im Gegensatz zu *Griffithia phyllamphora*, die etwa gleichdicke Zellfäden aber von etwas starrem, verworrenem Wuchs besitzt, sind bei *Gr. furcellata* nur die untersten Sproßteile von einiger Festigkeit, die oberen jedoch schlüpfrig und leicht beweglich, so daß die gleichalterigen Äste gewöhnlich parallel nebeneinanderliegen und bei selbst geringer Wasserbewegung lebhaft hin- und herfluten.

Die Farbe ist außerordentlich veränderlich und äußerst abhängig von den Lichtverhältnissen des Standortes, wie weiter unten gezeigt werden soll. Sie ähnelt in dieser Beziehung *Gr. barbata* und *Gr. setacea*, die an hellen Standorten stark ausbleichen, steht aber hiermit im Gegensatz zu *Gr. opuntioides*, *Gr. phyllamphora* und auch *Gr. Schousboei*, die in ihrer Farbe von den Beleuchtungsverhältnissen unabhängiger sind und infolgedessen an den verschiedensten Standorten fast im selben Rot auftreten.

Die Pflanze fand ich an den verschiedensten Örtlichkeiten lange Zeit nur steril, aber in großer Masse, so daß ich annehme, daß sie sich in dieser Zeit rein vegetativ vermehrt hat, was sich durch die Beobachtung der raschen Ansiedlungsfähigkeit kleiner Thallusstücke an größeren Algen leicht erklärt. Nach langem Suchen konnte ich endlich auch Fruktifikation feststellen, und zwar habe ich nur Tetrasporangien beobachtet. Diese stehen einzeln am oberen Thallus und haben eine etwas längliche Tragzelle (Fig. 3), der das kugelige Tetrasporangium direkt aufsitzt. Die Teilung verläuft tetraedrisch. Ich fand diese Organe an den einzelnen Pflanzen in verhältnismäßig sehr geringer Anzahl, ihr Inhalt ist, unabhängig von der Farbe des Thallus, stets dunkelrot. Wir vermissen also bei *Griffithia furcellata* die für die Gattung so charakteristischen Hülläste der Tetrasporangien, die bei anderen Vertretern stets in größerer Anzahl beieinander stehen.

Zur bildlichen Erläuterung der morphologischen Verhältnisse unserer Pflanze habe ich seinerzeit photographische Aufnahmen steriler und sporangientragender Exemplare angefertigt, die leider in Neapel geblieben sind und zur Zeit nicht vorgelegt werden können.

Griffithia furcellata verdient wegen der Art ihres Auftretens im Golf erhöhtes Interesse. Nach D e T o n i (Sylloge, p. 1276) soll die Pflanze unter Berufung auf K ü t z i n g und F a v e r g e r bei Neapel vorkommen, ob im Golf selbst, ist nicht genau gesagt.

Falkenberg (1877/78)[1]) und Berthold (1879/81)[2]) haben sie nicht im Golf festgestellt. Ebenso fehlt sie in dem Verzeichnis Mazzas[3]). Im Herbarium der zoologischen Station, das von Berthold angelegt und seitdem von anderen Botanikern ergänzt wurde, war die Pflanze nicht vertreten. Im Frühjahr 1909, als mir gelegentlich eines mehrwöchentlichen Studienaufenthaltes an der Station von den verschiedensten Örtlichkeiten des Golfes Algenproben vorlagen, habe ich die Pflanze nirgends gesehen, und glaube auch nicht, daß sie damals im Binnengolf, dessen Vegetation ich in einer größeren Anzahl von Exkursionen kennen lernte, vorhanden war. Auch von Herbst 1912 bis Dezember 1913 habe ich keine Spur davon gefunden, obwohl in dieser Zeit mehrfach eingehende Untersuchungen des Algenmaterials von den später in Betracht kommenden Örtlichkeiten stattfanden. Da die Pflanze auch keinem der älteren Stationsangehörigen jemals aufgefallen war, ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß sie in den letzten 30 Jahren im Golf überhaupt fehlte oder doch zu den allerseltensten Pflanzen gehörte.

Da trat sie ziemlich unvermittelt im Winter 1913/14 gleich in großen Massen auf. Erstmalig kam mir am 10. Dezember 1913 beim Dredschen vor der Mergellina aus 5 bis 10 Meter Tiefe ein Stück zu Gesicht. Bereits am 3. Januar 1914 war sie im Binnengolf in solcher Menge vorhanden, daß man allenthalben die vom Substrat losgelösten prächtig roten Kugelrasen freitreibend finden konnte.

In den folgenden Monaten wurde sie ständig in ungeheurer Menge längs der Via Caracciolo angetrieben, so daß der Strand von ihren Thallomen auf weite Strecken oft rot gefärbt erschien, und sie die dort wachsenden und angetriebenen Ulven und andere gemeine Algen des Golfs an Masse weit übertraf.

Fast täglich untersuchte ich reichliche Proben und stellte fest, daß die Pflanze nur in sterilem Zustande vorhanden war. Als Hauptstandorte innerhalb des Binnengolfs erwiesen sich die Reede vor der Chiaja, Mergellina, Posilip, insbesondere der kleine Hafen bei der Villa Rendel und Santa Lucia von der Oberfläche bis in 15 m Tiefe. In diesem Gebiet hatte sich also die Pflanze aller Wahrscheinlichkeit nach rein vegetativ vermehrt, denn es konnte beobachtet werden, daß bei der Loggetta in der Ebbelinie und etwas tiefer kleine freitreibende Ästchen an größeren Algen, wie *Gelidium corneum* und *Corallina* hängen blieben und innerhalb weniger Tage sich zu üppigen Kugelrasen auswuchsen. Die Farbe änderte Ende April von karminrot ziemlich allgemein in gelblichrot, schmutzig-orange bis hellgelb ab, es fanden sich um diese Zeit aber immer noch lediglich sterile Pflanzen.

---

1) Meeres-Algen des Golfs v. N, Mitt. a. d. Zool. St. Neapel. Bd. 1, 1879.

2) Verteilung der Algen im Golf v. N. Ebenda. Bd. 3. 1882.

3) Mazza, M., Flora marina del Golfo di Napoli. (La Nuova Notarisia XIII. 1902. u. flg. Jahrg.)

Erst am 7. Mai erhielt ich von der Mergellina auf *Zostera*-Blättern sehr viele stark ausgebleichte aber noch lebenskräftige Exemplare mit Tetrasporen. Es war auffallend, daß die noch roten aber ebenfalls ausgewachsenen Exemplare von der gleichen Örtlichkeit sämtlich steril waren. Da nun letztere vermutlich von Standorten geringerer Helligkeit stammten, ist anzunehmen, daß die Lichtintensität als auslösender Faktor für die Tetrasporenbildung bei *Griffithia furcellata* in Betracht kommt.

Am 25. Mai erhielt ich mehrere Rasen von S. Giovanni a Teduccio aus 15 m, äußerst zart mit Tetrasporen, kurz vorher auch einige von der Secca della Gaiola aus 30 m Tiefe. Ob damit die Grenzen ihres Verbreitungsbezirks im Golf gegeben waren, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, jedenfalls habe ich sie an entfernteren Stellen des Golfs nicht beobachtet.

Daß die Farbe der Pflanze auf jede Änderung der Beleuchtung äußerst prompt reagiert, ergab sich aus folgender Feststellung. Nach dem 25. Mai herrschte auf etwa 14 Tage ständig trübes Wetter, und am 6. Juni zeigten die nach sehr heftigem Sturm an den Strand geworfenen ungeheueren Mengen wieder rein karminrote Färbung. Mehrere hundert untersuchte Exemplare erwiesen sich als nur steril, und Anfang Juli war die Farbe der an der Mergellina gesammelten noch sterilen Exemplare nach einer Periode hellen Wetters wieder gelblichgrün.

Ich suchte die Frage nach der Abhängigkeit der Tetrasporenbildung vom Licht durch Kulturversuche zu entscheiden, hatte dabei aber nicht den gewünschten Erfolg, da die Tetrasporenbildung bei jeder Versuchsanordnung unterblieb. Die Kulturen wuchsen zwar bei gedämpftem diffusem Licht, wie es ja Florideen gewöhnlich verlangen, ausgezeichnet rasch, wobei ausgebleichte gelbgrüne Rasen in 5 Tagen wieder vollkommen karminrot wurden. Dagegen gingen Kulturen in stärkerem Licht oder bei starker Erhöhung der Lichtintensität fast regelmäßig ein. Erfüllte sich so der Zweck der Kulturen nicht, so war doch als willkommen die Erfahrung hinzunehmen, daß in *Griffithia furcellata* eine Floridee gefunden war, die sich durch Einstecken kleiner Äste in Sand vegetativ leicht vermehren läßt, durch ihr rasches Wachsen in Kultur und ihre Fähigkeit, rasch die Farbe zu wechseln, als günstiges Objekt für physiologische Untersuchungen der verschiedensten Art in Betracht kommen kann. Weitere Beobachtungen an *Gr. furcellata* wurden durch den Kriegsausbruch unmöglich.

Die also in mehr als einer Hinsicht interessante *Griffithia furcellata* scheint nach obigen Angaben erst Ende 1913 in den Golf eingewandert zu sein, oder es haben ganz außergewöhnliche physikalische oder sonstige Faktoren dazu beigetragen, daß die vorher vielleicht nur ganz vereinzelt aufgetretene und deswegen übersehene Pflanze sich plötzlich um diese Zeit in solch ungeheurer Menge entwickeln konnte. Welche Umstände dazu führten, läßt sich vorläufig nicht beurteilen. Unsere Pflanze steht aber in

dieser Beziehung nicht allein. Ich werde an anderer Stelle über ähnliche Vorkommnisse bei Meeresalgen berichten, da ich es von Wert halte, solche möglichst genau festzulegen, um mit der Zeit unter Zuhilfenahme hydrographischer Ergebnisse an eine Erklärung dieser vorerst nur ganz adventiver oder unberechenbarer Vorkommen einzelner Algenformen im Meere und ihrer vermutlichen Wanderungen heranzutreten zu können.

Sphondylothamnion multifidum Naeg.

Die morphologischen Verhältnisse dieser Ceramiacee sind von Naegeli (1861) sowie Bornet und Thuret (1867 und 1877) eingehend untersucht worden. Weitere Untersuchungen an dieser Pflanze unterblieben wohl wegen ihrer verhältnismäßig großen Seltenheit. Ich habe reichliches Material zu zytologischen Studien konserviert, da mir dieses aber zur Zeit nicht zugänglich ist, muß ich mich hier auf die Wiedergabe einiger biologischer Notizen über diese Pflanze beschränken.

Nach Falkenberg (1878) und Berthold (1881) gehört *Sphondylothamnion multifidum* zu den seltensten Algen des Golfs. Ersterer erhielt sie von Massa aus 15 m Tiefe und von der Grotta del Tuono, letzterer nur vom Südhang von Capri aus 70 m Tiefe. Sie ist also ebensowohl Tiefenbewohnerin als schattenliebende Alge der Oberfläche. Die Pflanze habe ich öfters im Golf beobachtet, und zwar über zwei Vegetationsperioden hinweg. Meine Aufzeichnungen für die Secca della Gaiola, wo dieselbe in 30—40 m Tiefe am verbreitetsten erscheint, beziehen sich auf einige Daten des Entwicklungsganges der Tiefenform. Außer von dieser Örtlichkeit habe ich sie nur noch einmal in unscheinbaren Stücken von der Secca di Benta Palummo erhalten, während ich sie in der Grotta del Tuono und ähnlichen Örtlichkeiten vergebens suchte.

Bereits Anfang Februar fanden sich auf der Secca della Gaiola junge Pflanzen von 0,5 cm Höhe in ziemlicher Menge zusammen mit ebensolchen Stadien kurzlebiger Florideen wie *Lomentaria linearis, Dasya* spec. und *Polysiphonia*. Die jüngsten Entwicklungsstadien sind mir leider entgangen. Es konnte aber festgestellt werden, daß diese Jugendformen sämtlich zweizeilig gefiedert waren, und die Verzweigungen alle in einer Ebene lagen. Sorgfältige Prüfungen des Substrats (Geröllsteine mit Krusten von *Lithophyllum racemus* (Lam.) Fosl. und *Lithothamnion Philippii* Fosl. sowie der unmittelbaren Begleitpflanzen ergaben, daß die *Sphondylothamnion*-Keimlinge an ihrem Standort senkrecht unter allseitiger Beleuchtung gewachsen sein mußten und daß die Verzweigung nur in einer Ebene, nicht etwa durch einseitige Beleuchtung zustande gekommen sein konnte. Dies wurde durch Kulturversuche bestätigt, bei denen diese Jugendform bei allseitiger Beleuchtung (von oben) monatelang in derselben Weise weiterwuchs.

Bis in den Mai hinein konnte man die Jugendform auf der Secca verfolgen, bis zu welcher Zeit ihr Wachstum nur langsame

Fortschritte machte. Die Exemplare waren Ende Mai höchstens 5 cm hoch, zum Teil noch völlig von der bezeichneten Gestalt, zum Teil aber an der Spitze schon mit allseitiger Verzweigung. Aus den Monaten Juni und Juli liegen mir keine Beobachtungen vor.

Die Pflanzen, die im August gedredscht wurden, standen dagegen schon auf der Höhe ihrer Vegetation und waren bei einem Dredschzuge (18. August 1913) fast die einzigen Vertreter kurzlebiger Florideen, zusammen mit massenhaften *Stilophora* und anderen Phaeosporeen, während von den *Lomentaria, Brogniartella, Dasya* usw. nur noch abgestorbene Reste vorhanden waren. Es fanden sich hier außer vielen Bruchstücken etwa sechs große, vollständige Pflanzen, von denen einige eine Länge von 25 cm erreichten. Sie trugen sämtlich Tetrasporen, andereFortpflanzungsorgane habe ich nicht gesehen. Sämtliche Exemplare waren außerordentlich üppig verzweigt, so daß *Sphondylothamnion* entschieden als die stattlichste Ceramiacee des Golfes bezeichnet werden muß. In ihren basalen Teilen trugen sie eine für Ceramiaceen außergewöhnlich große Menge kleiner Epiphyten: büschelförmige, rote Phycochromaceen, kleine, zum Teil endophytische Chlorophyceen wie *Entocladia* und *Phaeophila,* eine eigenartige *Melobesia*[1]), kleine Phaeophyceen und Diatomeen. Die unversehrt vorhandenen Rhizoiden waren dicht mit Stärke angefüllt, und der Umstand, daß sich die Pflanze in diesem Stadium unverletzt so leicht von den Geröllsteinen trennen ließ (epiphytisch wurde sie niemals gefunden), berechtigt zur Annahme, daß sie am Ende ihrer Vegetation die Fähigkeit besitzt, sich selbsttätig vom Substrat zu lösen, was an den weniger bewegten Standorten der Tiefe von Bedeutung wäre, und bei der Wanderung mit der Meeresströmung ihre Sporen auszusäen.

Hymenoclonium serpens (Crouan) Batters.

(Tafel V, Fig. 4 u. 5.)

In neuerer Zeit hat V. Schiffner[2]) eine Vertreterin dieser Gattung aus der Adria beschrieben. Er läßt selbst die Frage offen, ob seine Art nicht etwa mit der atlantischen identisch sei. Seinen Ausführungen habe ich nicht viel hinzuzufügen. Ich habe auch bei Neapel mehrfach ein *Hymenoclonium* gefunden, und zwar auf *Valonia macrophysa* von den „Ascidiengründen“ bei Pozzuoli (30—40 m Tiefe). Dort bildete es im Frühjahr auf den *Valonia*-blasen winzige rote Flecken von höchstens 1 mm Länge. Die von Schiffner beschriebenen, etwas rätselhaften großen Zellen habe ich nur an den niederliegenden Sprossen gesehen, aufrechte Sprosse hatte die Neapeler Form nicht. Da sie in dieser Beziehung der von Crouan beschriebenen Art näher steht, so halte ich das vorliegende Material vorläufig als zu *Hymenoclonium serpens*

[1]) (n. sp. ?), die der *Melobesia callithamnioides* am nächsten stehen dürfte.
[2]) Studien über Algen des adriatischen Meeres. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. XI. Bd. Abtg. Helgoland. Heft 2. (1916.)

gehörig, wenngleich mir vielleicht nur Jugendstadien zu Gesicht kamen. Im Vergleich mit der in dieser Beziehung nicht sehr klaren Abbildung von Batters[1]) sind bei der neapolitanischen Form größere aber in geringerer Anzahl vorhandene Chromatophoren festzustellen, ein Unterschied, der vielleicht auf Standortseinflüsse zurückzuführen ist. Ich hatte kurz vor Kriegsausbruch verschiedene gut wachsende Kulturen angesetzt, in der Erwartung, auf diese Weise weiteren Aufschluß über die interessante Pflanze zu bekommen, konnte sie aber nicht mehr verwerten.

Ich füge hier noch zwei Abbildungen dieser kleinsten Ceramiacee des Golfs bei, von denen die eine einen älteren Sproßteil mit Chromatophoren, die andere eine junge Pflanze im Habitus zeigt.

Dohrniella neapolitana nov. gen. nov. spec.

(Tafel V, Fig. 7—13.)

In ihrem Bau stellt diese Form ein Verbindungsglied zwischen *Seirospora* und *Antithamnion* dar. Im Verzweigungssystem der Hauptachse lehnt sie sich etwa an *Seirospora Griffithiana* oder *Callithamnion corymbosum* an, mit deren zarteren Formen sie äußerlich große Ähnlichkeit hat. Sie besitzt aber sogenannte Blasenzellen, wie sie unter den Ceramiaceen für *Antithamnion* und *Trailliella* charakteristisch sind. Kleine papillenartige Zellchen, die außerdem an den Gliederzellen der Äste paarig auftreten, geben dieser Ceramiacee weiterhin ein eigenartiges Gepräge und mögen als primitive Fiederung anzusehen sein. Durch den dauernden Besitz nur eines Zellkernes in den vegetativen Zellen, sowie die Fähigkeit, an den Sproßenden Seirosporen-Büschel zu bilden, erscheint diese Pflanze näher mit *Seirospora* als mit *Callithamnion* verwandt. Andererseits rechtfertigen aber das Vorhandensein von Blasenzellen und die gleichzeitige Andeutung einer nach *Antithamnion* hinweisenden Fiederung, die vorliegende Form weder zu *Seirospora* noch zu *Antithamnion* zu stellen, sondern sie als Vertreterin einer neuen Gattung zu betrachten. Für diese schlage ich den Namen *Dohrniella* vor, im Andenken an Anton Dohrn, den Gründer und hochverdienten Leiter der zoologischen Station zu Neapel, sowie im Gefühl der Dankbarkeit zu seinem Sohn und Nachfolger, Herrn Professor Dr. Reinhard Dohrn, der mir als Chef durch weitherzigste Gewährung von Forschungsmitteln diese Ceramiaceenstudien und andere Untersuchungen ermöglicht hat. Nach ihrem bis jetzt bekannten Verbreitungsgebiet möge die Art *Dohrniella neapolitana* heißen.

Ich habe diese äußerst zierliche Ceramiacee im Golf öfters aus etwa 15—40 m Tiefe gedredscht. Dort bildet sie auf verschiedenen größeren Algen kleine blaßrote „Bäumchen“ von 3—20 mm Höhe. Da sie immer nur einzeln vorkommt, niemals Rasen bildet, bedarf es oft eines sehr scharfen Auges, um sie makroskopisch auf dem Substrat zu erkennen.

---

[1]) Annals of Botany IX. t. XI. fig. 30.

Die Einzelheiten ihres Vorkommens sind am besten aus folgender Tabelle[1]) zu ersehen:

Datum	Fundort	Tiefe m	Substrat	Stadium	Begleitpflanzen
26.V.1913	Secca della Gaiola	20—40	*Brogniartella*, die hier in Massen auftritt	Tetraporen (kreuzförmig)	*Callithamnion corymbosum*, sehr zarte Formen von *Antithamnion cruciatum* u. *A. Plumula.*
		20—40	*Dudresnaya coccinea*	steril 1 cm hoch	Als einziger Epyphyt.
25. IX. 13	Scoglio Vervece	15—30	*Asperococcus* (auf *Halimeda*)	Ganze Pflanze 3 mm hoch mit Seirosporen	*Callithamnion corymbosum*, *Chantransia* sp.
27. I. 1914	Secca della Gaiola	25—35	*Dasycladus*	Tetrasporen	Sehr zarte Form *Callithamnion corymbosum.*
31. I. 1914	Secca della Gaiola	25—35	*Laurencia paniculata*	jung, 5 mm hoch, steril	Viele *Callith. corymb.*, *Ceramothamnion*, sehr junge *Antithamn. cruc.* (2 mm hoch).
2.V.1914	Secca della Gaiola	15—25	Gerölltseine u. *Posidonia*-Rhizome	Meist Tetrasp. ein Expl. mit Tetrasp. u.? Antherid.	*Seirospora granifera Z.*
12. VI. 14	Scoglio Vervece	25—40	*Halimeda*	Tetrasporen	*Seirospora granifera* *Ceramothamnion*, *Ceramium nodosum*, *C. Bertholdi* n. sp. *Crouania attenuata*, *Halodictyon* u. a.
23. VI. 14	S. Giovanni a Teduccio	15	*Haliseris*, *Dictyota*, *Laurencia*	Tetrasporen	*Seirospora*, *Callithamnion*, *Ceramothamnion*, *Ceramium Bertholdi*, *Antithamnion Plumula.*

Die Pflanze wurde also zu jeder Jahreszeit, mit Ausnahme des Winters, in mittleren Tiefen fruktifizierend gefunden. Unter den Begleitpflanzen sind in der Hauptsache nur solche Ceramiaceen aufgeführt, die habituell größere Ähnlichkeit mit *Dohrniella* haben.

Mit kurzen Rhizoiden, die einer etwas abgeflachten Stammzelle entspringen, ist *Dohrniella* dem Substrat angeheftet. Die untersten Zellen des Stammes sind recht derbwandig und verleihen dadurch dem Stamme eine gewisse Starrheit, während seine oberen Teile und die Äste äußerst hinfällig sind. Eine Be-

[1]) In entsprechender Weise sind nach eigenen Beobachtungen die biologischen Verhältnisse jeder einzelnen Algenart des Golfes in erster Linie für technische Zwecke der Station von mir zusammengestellt. Ihre wissenschaftliche Auswertung erfolgt in einer anderen Publikation.

rindung fehlt vollkommen. In seinen unteren Teilen trägt der Stamm wenige, im Verhältnis zu seinem Durchmesser sehr dünne Kurztriebe. Seine Zellen sind unten annähernd ebenso hoch als breit, verlängern sich aber mit zunehmender Höhe sehr bald auf das Acht- bis Zehnfache, und dieses Verhältnis wird dann auch bei den ausgewachsenen oberen Stamm- und Astzellen beibehalten. Untere Stammzellen messen im Durchmesser etwa 60 μ und weniger, während die äußersten Zellen der Äste nur etwa 10 μ dick sind. Sehr charakteristisch für die Alge ist, daß die unteren Äste nicht am oberen Ende einer Stammzelle entspringen, sondern schon bei etwa $^2/_3$ oder $^3/_4$ deren Höhe (Fig. 7). Hieran ist diese Alge schon in sehr jungem Zustande von anderen ihr in Vorkommen, Wuchs und Größe sehr ähnlichen Ceramiaceen zu unterscheiden.

Man findet in Gesellschaft von *Dohrniella* häufig eine *Seirospora*, die ich vorläufig als *Seirospora granifera* Zan. (Tiefenform) bestimmte, und die äußerlich sehr leicht mit *Dohrniella* zu verwechseln ist. Außer durch den Mangel an Blasenzellen unterscheidet sich diese Form auch durch die Gestalt der Stammzellen und deren Chromatophoren sowie den Ansatz der Äste, wofür ich eine Abbildung beifüge (Taf. V, Fig. 6), von *Dohrniella*. An oberen Teilen des Stammes und den weiter verzweigten Ästen sind diese Merkmale dagegen weniger deutlich.

Die Gliederzellen bei *Dohrniella* sind namentlich vom mittleren Teil des Thallus ab äußerst zartwandig. Im Wandbelag beobachtet man eine Anzahl sehr schmaler, bandförmiger Chromatophoren von blaßroter Färbung, die bisweilen etwas gedrückt oder gebogen, auch gegabelt sind und mehr oder weniger parallel mit der Zellenachse nebeneinander liegen (Fig. 7). Häufig sind sie ebensolang als die Zelle. Zwischen ihnen sind wenige stark lichtbrechende, wie Öltropfen aussehende Körperchen zu erkennen. Der Zellkern ist langgestreckt, spindelförmig mit deutlichem Nukleolus und an einer Stelle der Wand zwischen den Chromatophoren eingelagert.

Eigenartig ist der Bau der an den Stammzellen nur einzeln stehenden Äste. Es sind in der größten Mehrzahl einfache Zellreihen, nur selten ist ein Ast als Langtrieb nochmals verzweigt. Die dem Stamm aufsitzende unterste Zelle ist verhältnismäßig kurz, höchstens 3 bis 4mal so lang als dick. Die folgende und oft auch dritte längere Astzelle trägt gewöhnlich an ihrer Innenseite nahe dem oberen Ende eine flach aufliegende ovale Blasenzelle von höchstens demselben Durchmesser, als die Astzelle selbst. Der Inhalt derselben ist völlig farblos und stark lichtbrechend, genau so wie bei den bekannten Blasenzellen von *Antithamnion*. Die höheren Astzellen dagegen tragen an ihrem oberen Ende in der Regel zwei paarig gestellte, kleine dreieckige Zellchen, die Chromatophoren führen, aber im Durchmesser höchstens ein Drittel so dick sind als die betreffende Tragzelle. Die Ausbildung dieser papillenartigen Zellchen ist starken Schwankungen unterworfen. Sie können an manchen Individuen unbedingt an jeder höheren Astzelle paarig vorhanden sein, ein anderes Mal nur je einzeln an einer Astzelle oder ganz fehlen, bei sehr kräftigen

Exemplaren kommt es auch vor, daß ein solches Papillenzellchen außerdem noch eine feine mehr oder weniger lange Haarzelle trägt. Wahrscheinlich spielen die Lichtverhältnisse des Standortes für die Ausbildung dieser Zellchen eine ähnliche Rolle, wie bei der Ausbildung farbloser Haare bei *Ceramium* und anderen Florideen. Die Spitze eines Astes wird gewöhnlich wieder von einem Paare solcher kleiner Zellen gekrönt, unter denen nochmals eine Blasenzelle liegt, oder sie wird von einer kurzen Gliederzelle mit aufsitzendem farblosen Haare nebst Blasenzelle eingenommen (Fig. 10). Wie bereits oben erwähnt, sind diese paarigen Zellchen an den Ästen als Andeutung einer Fiederung anzusehen.

Die Tetrasporangien (Fig. 8, 9, 11, 13) sind eiförmig und stehen mit ihrer kurzen Stielzelle am oberen Rande einer Stamm- oder Langtriebzelle, niemals auf Kurztrieben. Die Teilung verläuft tetraedrisch, doch sind Übergänge zum kreuzförmigen Teilungsmodus keine Seltenheit. Carpogonien und Cystocarpien habe ich nicht gefunden. Dagegen ist mir ein Exemplar begegnet, das außer einigen Tetrasporangien an analoger Stelle wie diese ein Organ trug, das man nur für ein Spermatangium erklären kann (Fig. 11, 12). An kurzem Stiel sitzt eine Tragzelle, die maulbeerartig eine große Anzahl kleiner farbloser Zellen trägt. Da mir aber keine rein männlichen Exemplare vorgelegen haben und außerdem das betreffende Organ sich noch in jugendlichem Stadium befand, so muß es vorläufig zweifelhaft bleiben, ob hier tatsächlich ein Individuum vorliegt, das Tetrasporen und Spermatangien zugleich trägt. Es finden sich in der Literatur Angaben über viele ähnliche Vorkommen von Tetrasporen und Geschlechtsorganen auf denselben Individuen[1]). Es erschien mir von größtem Interesse, auch das damalige, sorgfältig fixierte Exemplar zytologisch zu untersuchen, was mir aber bis jetzt noch nicht möglich war.

Von sonstigen Fortpflanzungsorganen habe ich an einem Exemplar Parasporenbüschel, sogenannte Seirosporen, gefunden, die denjenigen von Seirospora sehr ähneln. Sie stehen stets terminal und bestehen aus der umgewandelten Spitze der Hauptachse oder eines Langtriebes[2]). Eine solche Kette, deren zwei bis drei nebeneinander stehen, werden aus vier oder fünf Zellen gebildet, die kugelig angeschwollen und stark mit roten Inhaltsstoffen angefüllt sind.

Auf die systematische Stellung der soeben beschriebenen Ceramiacee wurde bereits zu Beginn dieses Abschnittes hingewiesen. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich sie den Callithamnieen einreihe, unter denen sie zu *Seirospora* wegen der primären Ver-

---

[1]) Berthold (1881) erwähnt S. 515, daß bei *Callithamnion corymbosum* abortierte Procarpien und Tetrasporangien auf denselben Exemplaren vorkommen. Hauck. (1878) beobachtete bei *Antithamnion tenuissimum* Antheridien und Tetrasporangien auf denselben Individuen. Vgl. auch Schiffner (1916), S. 146. Eine größere Anzahl solcher Fälle stellt Svedelius zusammen in Ber. d. D. bot. Ges. 32. 1914. p. 106—117.

[2]) Leider habe ich keine zur Veröffentlichung geeignete Zeichnung eines solchen Exemplars zur Verfügung.

zweigung des Stammes, der Einkernigkeit der Zellen sowie der Bildung der rosenkranzähnlichen Parasporenketten enge Beziehungen hat. Die angedeutete Fiederung und die Blasenzellen verweisen nach der Gruppe der Antithamnieen, zu denen sie also eine Verbindungsform darstellt.

In folgender Diagnose seien die beschriebenen Merkmale kurz zusammengefaßt:

Dohrniella nov. gen.

Thallus aufrecht, unberindet. Kurztriebe, seltener Langtriebe an den Stammzellen einzeln. Äste mit Blasenzellen und mit paarigen papillenartigen Zellchen an dem oberen Rande der Astzellen. Tetrasporangien mit Stielzelle, tetraedrisch, seltener kreuzförmig geteilt, am oberen Ende der Stamm- oder Langtriebzellen. Sproßenden bisweilen zu Parasporenketten umgewandelt. Vermutliche Spermatangien mit einer Stiel- und einer Tragzelle maulbeerartig an derselben Stelle wie die Tetrasporangien. Procarpien noch unbekannt. Chromatophoren der größeren Zellen langgestreckt bandförmig, in jüngeren Zellen kürzer. Einzige Art:

D. neapolitana n. sp.

Charakter wie die Gattung. Höhe des Thallus 3 bis 20 mm, Ansatzstelle der Äste bei etwa $^2/_3$ der Stammzellenhöhe, Stammdurchmesser bis 60 μ, Astdurchmesser an der Spitze 10 μ. Vorkommen im Golf von Neapel in Tiefen von 15 bis 40 Metern auf größeren Algen.

Callithamnion (?) **Aegagropilae** n. sp.

(Taf. V, Fig. 15 u. 16.)

In der Grotte von Capo Miseno und an der nahen Punta Pennata fand ich auf den dort sehr üppig wachsenden Rasen von *Cladophora repens* (*Aegagropila*) eine Ceramiacee, die ich zunächst für *Callithamnion tingitanum* Schousboe hielt. Eingehenderes Studium indessen brachte mich zur Überzeugung, daß es sich um eine andere Alge handeln müsse. Obwohl das mir vorgelegene Material noch ziemlich dürftig und außerdem steril war, gestatteten doch schon die rein vegetativen Merkmale die Feststellung, daß eine recht eigenartige neue Art gefunden war.

Die Alge bildet auf dem Substrat niederliegende sehr zarte Fäden von blaßroter Farbe, die sich nur zu einem ganz lockeren Rasen vereinigen und erst bei genauer Prüfung des *Aegagropila*-Materials makroskopisch zu erkennen sind. Die wenig verzweigte kriechende Hauptachse trägt mehr oder weniger aufrechte Kurztriebe, seltener auch Langtriebe. Diese Äste sitzen nicht direkt am apikalen Ende der Achsenzellen, sondern etwas unterhalb davon, oft zwischen deren mittlerem und oberem Drittel, und sind nur einzeln, nicht paarig vorhanden. Die Verzweigung der Kurztriebe besteht nur in der Abspaltung zweier oder dreier kurzer Zellreihen, die erst hinter der 3. oder 4. Zelle beginnt.

Aus den im Querschnitt gewöhnlich dreieckigen oder quadratischen basalen Zellen der Äste entspringen die Rhizoiden, mit denen die Hauptachse am Substrat verankert ist. Diese bleiben einzellig trotz ihrer schlauchartigen Länge und verbreitern sich beim Auftreffen auf das Substrat ohne Bildung neuer Zellen zu einer sternförmigen Haftscheibe. Die Verzweigung der Langtriebe ist dieselbe wie die der Hauptachse, nur sind hier die Äste höchstens einmal verzweigte Zellreihen.

Die Gliederzellen der Hauptachse sind sehr gestreckt, etwa acht- bis zehnmal so lang als dick, ihr mittlerer Durchmesser beträgt 27 μ. Die Zellen der Äste sind entsprechend kleiner und kürzer, oft tonnenförmig, die basalen etwa 14 μ, die äußersten an der Spitze der Kurztriebe nur 6—7 μ dick. Mit solchen geringen Zelldimensionen der stärksten Thallusteile steht unsere Form unter den echten Callithamnien recht vereinzelt da, und diese Dünnfädigkeit ist nicht etwa auf Standortseinflüsse zurückzuführen, denn ich fand sie von diesem zarten Wuchs sowohl in den mittleren Teilen der genannten Grotte zusammen mit anderen gut ausgebildeten Ceramiaceen, wie *Antithamnion cruciatum* und *Pleonosporium*, als auch an der Punta Pennata, einem der starken Brandung und der Sonne ausgesetzten Felsenriff, hier allerdings geschützt durch dichte Bestände von *Cystoseira amentacea*.

Die Chromatophoren der Hauptachse haben langgestreckt-spindelförmige Gestalt (Fig. 16), zeigen nur wenige Krümmungen und erreichen höchstens ein Viertel der Zellenlänge. Diejenigen der Äste sind entsprechend kürzer und dicker. Der in Einzahl vorhandene Zellkern liegt der Wand an.

Fruktifikationsorgane habe ich nicht gefunden, obwohl ich die Alge sowohl im April in voller Entwicklung, als auch im Juni (1914) im absterbenden Stadium angetroffen habe. Es ist deswegen nicht möglich, sich über die verwandtschaftliche Stellung der Alge ein Urteil zu bilden. Bis zur Auffindung der Reproduktionsorgane muß es fraglich bleiben, ob sie ein *Callithamnion* oder eine *Seirospora* ist, oder aber zu einer anderen Gruppe der Ceramiaceen in näherer Beziehung steht. Ihre Ähnlichkeit mit *Callithamnion tingitanum* Schousboe gründet sich auf das Vorhandensein einer kriechenden Hauptachse mit Kurztrieben bei beiden Formen, die nach Schmitz[1]) sehr an *Antithamnion cruciatum* erinnert. Insbesondere entspringen bei *Callithamnion tingitanum* „die Hafter der Basalzelle der aufgebogenen seitlichen Kurztriebe jener Rhizomsprosse, ganz wie dies bei *Antithamnion cruciatum* der Fall ist. (Vgl. Berthold, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen, Pringsheims Jahrb. f. w. Bot. XIII, p. 606.)" Dies trifft auch für unsere Alge zu, soweit der Ausgangspunkt der Rhizoiden in Betracht kommt. Die Rhizoiden selbst aber sind, da einzellig, bei unserer Form völlig von denjenigen bei *Antithamnion cruciatum* verschieden,

---

[1]) Schmitz, Fr., Die Gattung Microthamnion J. Ag. (= Seirospora Harv.). (Ber. d. D. Bot. Ges. 11 (1893). p. 285.)

die dort aus mehreren tonnenförmigen Zellen bestehen. Auch in der Einzahl der an jeder Gliederzelle der Langtriebachse stehenden Zweige erinnert unsere Form an *Callithamnion tingitanum*, indessen stehen hier die Kurztriebe nicht zweizeilig alternierend, wie zuweilen bei *Call. tingitanum*, sondern allseitig.

Daß *Callithamnion Aegagropilae* weiterhin mit *Antithamnion* in gar keiner Beziehung steht, läßt auch der gänzliche Mangel an Blasenzellen erkennen. Es ist übrigens schade, daß weder Bornet noch Schmitz eine Abbildung von *Call. tingitanum* gegeben haben, wodurch deren morphologischen Verhältnisse entschieden klarer hervorgetreten wären. Meine Abbildungen von *Callithamnion Aegagropilae* sollen wenigstens das, was an Merkmalen der vegetativen Organe dieser Form jetzt bekannt ist, unzweideutig festlegen.

Ceramothamnion adriaticum Schiller.

Diese kleine Floridee ist in neuerer Zeit mehrfach in der Literatur[1]) behandelt worden. B. Schußnig bespricht insbesondere ihr Vorkommen in der Adria sowie ihre morphologischen Verhältnisse. Ihr Vorkommen bei Neapel ist indessen so mannigfaltig, daß es schon von Interesse sein dürfte, Näheres hierüber zu erfahren. *Ceramothamnion* ist im Golf von der Oberfläche (Grotta di Capo Miseno 20. VI. 14) bis in die größten Tiefen hinab (Bocca piccola 90 m 25. IX. 13, Punta St. Angelo, Ischia 70—100 m 27. VI. 14) verbreitet, am häufigsten wohl auf der Secca della Gaiola in 30—40 m und auf den Felsklippen an der Sorrentiner Küste in 15—30 m Tiefe. Die Alge gehört zu den in der Tiefe überall vorhandenen Formen, denn es bedarf wohl nur eines sorgfältigen Suchens, um die äußerst feinen Thallusfäden bei jedem Dredschmaterial feststellen zu können. Sie scheint sich auch das ganze Jahr hindurch zu finden, wenn auch der Höhepunkt ihres Auftretens und ihre Fruktifikation in der Tiefe auf den Hochsommer fallen.

Es scheint mir ziemlich sicher, daß *Ceramothamnion* bereits von Berthold beobachtet wurde, das er wohl für eine Tiefenform von *Ceramium nodosum* gehalten hat. In den Exkursions-Tagebüchern, die Herr Geheimrat Berthold mir 1919 freundlichst zur Einsicht überlassen hatte, finden sich zwei Notizen, die sich nur auf *Ceramothamnion* beziehen können: „30. 9. 79 Secca di Chiaja, auf *Lithophyllum expansum* kriechendes *Ceramium* spec.“ und „19. 12. 80 Neben Nisita vor der Gaiola (Tiefe wahrscheinlich 25 m) auf Udotea kriechendes dünnes *Ceramium nodosum* (?).“ Somit dürfte die erst viel später beschriebene Alge zu Bertholds Zeiten im Golf vorhanden gewesen sein, wenn auch vielleicht nicht in der allgemeinen Verbreitung, wie sie jetzt beobachtet wurde.

---

[1]) Schußnig, B., Bemerkungen über die Rotalge Ceramothamnion adriaticum Schiller. (Österr. bot. Zeitschrift. 1914. S. 85—92.)
Schiffner, V., l. c. p. 143.

In ihrem Substrat ist sie durchaus nicht wählerisch, denn sie kommt fast auf allen größeren Algen der Tiefe vor, am häufigsten auf *Dictyota, Udotea, Halopteris, Halimeda* und deren Epiphyten, *Brogniartella, Dudresnaya* und *Laurencia paniculata*. Sie bildet dann gewöhnlich einzelne, zarte, aufrechte Fäden von höchstens 1 cm Länge. Auf *Lithophyllum expansum* habe ich sie einmal (12. 8. 13) ebenso wie Berthold als feines kriechendes Fadengeflecht beobachtet, und die Exemplare auf *Halopteris* von der Punta St. Angelo waren übergewöhnlich lang mit stark verlängerten Achsenzellen.

An der Oberfläche fand ich sie nur einmal in der genannten Grotte, und zwar auf *Cladophora repens* (*Aegogropila*). Diese Exemplare waren hingegen kurzgliederiger, mit einer größeren Zahl von Rindenzellen als die Tiefenform und mit stärker entwickelten Chromatophoren.

Fruktifikation habe ich nur bei Tiefenexemplaren von Mai bis August beobachtet. Tetrasporen und Cystocarpien sind gleich häufig, Spermatangien habe ich jedoch nicht gesehen. Zum Studium der Cystocarp-Entwicklung habe ich Material fixiert, das leider noch in Neapel ist, so daß ich darüber keine genauen Angaben machen kann. Die Cystocarp-Exemplare waren öfters von außergewöhnlich geringer Größe (2 mm), die Cystocarpien mit zwei oder drei einfachen Hüllästen umgeben, die Zahl der gebildeten Carposporen sehr gering. Die übrigen morphologischen Verhältnisse sind von Schußnig eingehend geklärt worden, auf dessen Arbeit ich hier verweisen muß.

Zu *Ceramothamnion* gesellt sich hauptsächlich in mittleren Tiefen das folgende *Ceramium*, das bei flüchtiger Beobachtung mit ihm leicht verwechselt werden kann.

Ceramium Bertholdi n. sp.

(Taf. V, Fig. 14.)

Durch den Mangel jeglicher Stacheln und Haare und einen sehr einfach gebauten Berindungsgürtel hat dieses *Ceramium* mit *Ceramothamnion* größte Ähnlichkeit, die kriechenden und basalen Fäden beider Formen sind sogar kaum voneinander zu unterscheiden. Dagegen ist der Scheitel außerordentlich charakteristisch und ermöglicht durch seine stumpfe Gestalt ein leichtes Erkennen dieser Art.

Ihre besten Vegetationsbedingungen scheint sie in mittleren Tiefen zu finden, ich erhielt sie von den Felsen bei San Giovanni a Teduccio aus 15 m, von Scoglio Vervece (Sorrentiner Küste) aus 25—40 m und einmal von der Punta St. Angelo (Südspitze Ischia) aus 70—100 m Tiefe, niemals von der Oberfläche. Als Substrat dient ihr wohl jede größere Alge in diesen Tiefen, besonders *Halimeda, Halopteris, Dictyota, Haliseris, Laurencia paniculata* u. a. Niemals bildet sie Rasen, die Pflänzchen stehen immer nur einzeln. Die Vegetationszeit fällt in den Sommer, Reproduktionsorgane fand ich nur im Juni.

Die Pflanze, die ganz nach Art der Ceramien gabelig verzweigt ist, und zwar nur ein- oder zweimal, erreicht höchstens eine Höhe von 1 cm. Der aufrechte Habitus überwiegt, kriechende Fäden sind seltener. Durch seine größere Dicke (300—400 μ) unterscheidet sich der Thallusfaden von demjenigen des *Ceramothamnion*. Die Segmentzellen sind in den oberen Thallusteilen annähernd tonnenförmig (Höhe = Durchmesser), verlängern sich aber mit zunehmender Entfernung vom Scheitel auf etwa das Doppelte bis Dreifache, während ihre Dicke kaum mehr zunimmt.

Der Rindengürtel, der keine knotigen Anschwellungen des Fadens hervorruft, ist ziemlich locker, die einzelnen Gürtel stehen nicht miteinander in Berührung, sondern lassen zwischen sich eine große Fläche der Segmentzelle frei. Die Rindenzellen nehmen innerhalb eines Gürtels von unten nach oben an Größe ab und lassen deutlich eine zweimalige Verzweigung der „Rindenwirteläste" nach oben erkennen, oft auch noch die Abspaltung einer kleinen Zelle nach unten.

Die Chromatophoren haben in oberen Achsen- und Rindenzellen eine gedrungene Komma- oder S-förmige Gestalt und strecken sich in den Achsenzellen mit zunehmendem Alter gerade, mehr oder weniger parallel mit der Längsachse des Thallus.

Der Scheitel ist nicht wie bei anderen *Ceramium*-Arten zangenförmig eingebogen, sondern ähnlich wie bei *Ceramothamnion* mehr gerade gestreckt. Die von der Scheitelzelle (Durchmesser 20 μ) abgespaltenen Segmentzellen nehmen außerordentlich rasch an Dicke zu, so daß schon die auf die Scheitelzelle folgende vierte Segmentzelle fast ihre definitive Größe erreicht hat. Da hierbei die Höhe der Segmente nur wenig zunimmt, entsteht ein sehr stumpfer Vegetationskegel, wodurch sich dieses *Ceramium* von allen anderen Arten des Golfs und deren verschiedensten Wuchsformen unterscheidet. Auch in der Literatur habe ich nirgends die Beschreibung oder Abbildung eines ähnlichen Scheitels gefunden.

Von Reproduktionsorganen habe ich meist Tetrasporangien gesehen, die in geringer Anzahl innerhalb des Rindengürtels liegen. Bereits der auf die Scheitelzelle folgende fünfte Rindengürtel kann junge Tetrasporangien enthalten. Auch Spermatangien lagen mir vor, sie treten am oberen Rande der Rindengürtel auf, in der Gestalt dicht gehäufter farbloser Zellchen. Carpogonien und Cystocarpien habe ich dagegen nicht gefunden.

Unzweifelhaft hat auch diese Alge Berthold bereits vorgelegen, wofür seine folgenden Notizen sprechen: „8. 7. 79. Secca di Benta Palummo, *Ceramium* spec. sehr dick, einige Male gefunden, auch von der Sta. Lucia." „23. 5. 80 getaucht zwischen Castell und Porto militare (u. a.) *Ceramium* spec. mit sehr stumpfer Spitze." „19. 12. 80. *Ceramium* 2 spec., auch die schöne gedunsene Form." Demnach ist Berthold der eigentliche Entdecker dieser neuen Art, zu dessen Ehre ich dieselbe *Ceramium Bertholdi* nenne.

In folgender Diagnose fasse ich den Befund zusammen:

Ceramium Bertholdi n. sp.

Thallus aufrecht, etwa 1 cm hoch, stets einzeln, nie in Rasen. Sproßfaden zwei- bis dreimal gabelig verzweigt. Dicke des Fadens 200—400 μ. Rindengürtel nicht vorstehend, aus etwa 3 Reihen ungleich großer Zellen, mit den Nachbargürteln nicht in Berührung. Stacheln und Haare fehlen. Scheitel stumpfkegelförmig, kaum eingekrümmt. Tetrasporangien in geringer Anzahl vom fünften oberen Rindengürtel an abwärts. Spermatangien am oberen Rande der Rindengürtel. Procarpien und Cystocarpien noch nicht gefunden. Farbe rosenrot.

Vorkommen: Golf von Neapel in 15—40 m Tiefe auf größeren Algen, im Sommer.

Außer *Ceramothamnion adriaticum* Schiller und *Ceramium Bertholdi* n. sp. findet sich in mittleren Tiefen noch eine dritte ähnliche Ceramiee, das *Ceramium nodosum* Harv. Es ist vor den beiden anderen durch eine bedeutend größere Anzahl von Rindenzellen, die einen dick vorspringenden Gürtel bilden, ausgezeichnet und im Sommer zu reichlicher Haarbildung befähigt.

Antithamnion elegans Berthold.

(Taf. V, Fig. 17.)

Diese von Berthold (Verteilung der Algen, S. 516) beschriebene Art habe ich vergebens bei Neapel gesucht. Wohl sind mir eine Menge Wuchsformen von *Antithamnion cruciatum* begegnet, gelegentlich auch solche mit dreigliedrigem Wirtel, aber mit der Bertholdschen Beschreibung stimmten sie nicht überein. Ich kenne auch aus Neapel die zwei Antithamnien, die Schiffner[1]) kürzlich als *A. Spirographidis* n. sp. u. *A. tenuissimum* (Hauck.) Schiffner beschrieben hat. Das echte *A. elegans* habe ich aber erst aus Originalpräparaten Bertholds[2]) kennen gelernt, und hierbei feststellen können, daß es sowohl von allen Wuchsformen der *A. cruciatum*, als auch den beiden Schiffnerschen Arten durchaus verschieden ist. Danach ergibt nicht die Dreizahl der Wirtel — Harvey bildet auch *A. cruciatum* mit dreizähligen Wirteln ab[3]) —, sondern die Stellung der Blasenzellen das Hauptmerkmal. Im Gegensatz nämlich zu *A. cruciatum*, wo diese an besonderen 3—4zelligen Zweigen der Wirteläste sitzen und von 2—4 Zellen umfaßt werden, sitzen sie bei *A. elegans* unmittelbar einer Zelle der Wirteläste („Blätter" bei Berthold) auf. Zur Demonstration dieser Verhältnisse, und da die Art bisher

---

[1]) l. c. p. 137—141.

[2]) Für die zeitweilige Überlassung der Präparate möchte ich Herrn Geheimrat Berthold auch an dieser Stelle bestens danken.

[3]) Phycologia britanica. Taf. 164.

noch nicht abgebildet wurde, füge ich die nach Berthold schem Präparat angefertigte Zeichnung bei. Ich habe daran ferner folgende Größenmessungen ausgeführt:

Zelle der kriechenden Achse	Durchmesser	40 μ,	Länge	210	μ,
„ „ Rhizoiden (4—6 zellig)	„	23—35 „	„	120—180	„
Basalzelle der Wirteläste	„	23 „	„	—	„
Mittlere Stammzelle	„	23 „	„	88	„
Blasenzellen größter	„	18—22 „.			

Höhe der ganzen Pflanze 0,5 cm.

Als Anhang möge nun noch ein erweitertes

Verzeichnis der Ceramiaceen

folgen, die bisher aus dem Golf von Neapel bekannt wurden. In der Nomenklatur und systematischen Reihenfolge schließe ich mich hierbei De Tonis Sylloge Algarum an, wo sich auch die näheren Angaben über Synonyme, Beschreibung und Abbildungen sowie geographische Verbreitung der einzelnen Formen finden. Die mit * bezeichneten Formen sind für den Golf, die mit ** bezeichneten für das Mittelmeer oder überhaupt neu. Ein † bedeutet, daß die betreffende Form seit Berthold bzw. Falkenberg nicht mehr beobachtet wurde. Die Abkürzungen F., B. und M. beziehen sich auf die oben zitierten Algenverzeichnisse Falkenbergs, Bertholds und Mazzas.

† 1. **Lejolisia mediterranea** Born. B. Von mir nicht beobachtet.

* 2. **Ptilothamnion micropterum** (Mont.) Born. Einmal im Mai als handgroße Rasen von 1—3 mm Höhe auf Steinen am Eingang einer Grotte des Scoglio S. Martino. Steril. Ähnliche Form als 5 mm hohe Rasen mit Tetrasp., Spermatang. u. Cystocarp. im Januar und Februar auf Ascidien von Pozzuoli, 30 m Tiefe, zusammen mit Antithamnien und Callithamnien.

3 **Sphondylothamnion multifidum** (Huds.) Naeg. F. B. Siehe S. 230.

4. **Spermothamnion Turneri** (Mert.) Aresch. B. Bei Vivara auf Corallina am Niveau. Tetrasp., Procarp., Cystocarp. im März.

5. **Sp. flabellatum** Born. F. B. M. Auf Codien am Capo Miseno im Winter.

6. **Sp. irregulare** (J. Ag.) Ardissone. Nach M. (Nr. 173) im Mai fruktifizierend auf Cystoseiren bei Bagnoli.

7. **Griffithia opuntioides** J. Ag. B. Gemein das ganze Jahr.

8. **Gr. setacea** (Ellis) Ag. B. September bei Baia auf *Caulerpa*. Im Mai mit Tetrasp. von Castello d'Ischia am Niveau.

* 9. **Gr. furcellata** J. Ag. Siehe S. 226.

10. **Gr. Schousboei** Mont. F. B. Hauptstandort Porto Rendel am Posilip, schattige Stellen am Niveau. Im Frühjahr

in allen Fruktifikationsstadien. Auch bis 15 m auf der Reede. Im Juni einmal am Steinstrand gegenüber den Pietre Nere im Schatten der Felsen 1 sehr dichtes, wenig verzweigtes Polster, steril. (? = *Gr. corallina.*)

11. **Gr. phyllamphora** J. Ag. F. B. Hauptstandorte Porto Rendel und Scogliere am Capo Posilipo. Schattenliebend. Auch in den Grotten. Selten fruktifizierend.

12. **Gr. barbata** (Sm.) Ag. F. B. Kleine Bucht am Capo Miseno auf *Stypocaulon* im Frühjahr und Sommer in allen Fruktifikationsstadien. Sonnenliebend.

** 13. **Vickersia canariensis** Karsakoff f. **mediterranea.** Siehe S. 224.

14. **Bornetia secundiflora** (J. Ag.) Thur. F. B. Im Binnengolf bis 15 m Tiefe und in allen Grotten häufig. Fruktifikation hauptsächlich im Winter (Grotten).

15. **Monospora pedicellata** (Sm.) Solier. B. Von mir nur einmal im Mai von der Mergellina aus 5—10 m auf *Zostera*-Blatt, zusammen mit *Griffithia furcellata.* Monosporen.

16. **Pleonosporium Borreri** (Sm.) Naeg. F. B. In mehreren Wuchsformen von allen Teilen des Golfs, vereinzelt bis 25 m Tiefe. Meist mit Para-(Poly-)sporen. Im Januar vom Castell (Hafen) auch mit Cystocarp., Spermatang. und Tetrasp.

† 17. **Callithamnion scopulorum** Ag. F. B. } Von mir nicht
† 18. **C. roseum** (Roth) Harv. B. } beobachtet.

19. **C. corymbosum** (Sm.) Lyngby. F. B. M. Aus allen Teilen ziemlich häufig bis in 70 m Tiefe (Secca di Benta Palummo). Grotten, Secca della Gaiola Reede. Das ganze Jahr hindurch in der Tiefe besonders im Sommer. Tetrasp., Cystoc., Spermatang. Sehr verschiedener Wuchs.

20. **C. granulatum** (Ducl.) Ag. F. B. Hauptstandorte helle auftauchende Felsen vor Grotta del Tuono und Ostseite von Capoo Misen. Im Mai in allen Fruktifikationsstadien. Die Angabe Mazzas, daß *C. gr.* auf Secca di Benta Palumma vorkomme, beruht wohl auf Irrtum, oder es handelt sich in dem betreffenden Falle um angeschwemmtes Material.

** 21. **C. Aegagropilae** n. sp. Siehe S. 236.

22. **Seirospora Griffithiana** Harv. F. B. Sehr unregelmäßig im Auftreten. Einmal massenhaft längs des Posilips in 5—15 m im Februar und März. Am Niveau schattenliebend, an der Nordseite von Ischia (Porto) im Winter mit Tetrasp., Mai Parasporen und Cystoc.

* 23. **S. granifera** (Menegh.) De Toni. Im Juni von Secca di Scoglio Vervece aus 30—40 m auf größeren Algen.

*24. **S. spec.** (n. sp.) Ein Exemplar einer außerordentlich prächtigen, irisierenden Form von über 10 cm Länge, dichtem Wuchs Parasporen-Büschel an den Enden und massenhaften abortierten Procarpien. Im März 1913 an der Ostseite von Capo Miseno am Niveau auf Corallina.

25. **Hymenoclonium serpens (Crouan) Batters. Siehe S. 231.

26. **Compsothamnion thuyoides** (Sm.) Naeg. F. B. Vom Niveau in der Grotte del Tuono und innerer Teil der Capo-Posillipo-Scogliere bis in 30—40 m Tiefe der Secca della Gaiola. Nur vereinzelt. Im April aus der Tiefe mit Spermatangien.

27. **Plumaria Schousboei** (Born.) Schmitz (= *Callithamnion elegans* J. Ag.). F. B. Hauptstandort Grotta di Capo Miseno, aber auch in anderen Grotten. Das ganze Jahr. Vegetationsperiode Sommer. Tetrasp. und Parasporen im April.

28. **Dohrniella neapolitana n. g. n. sp. Siehe S. 232—236.

29. **Antithamnion Plumula** (Ellis) Thur. F. B. Grotta del Tuono, besonders aber in mittleren Tiefen am Posillip, auch in 30—40 m Tiefe auf Secca della Gaiola und bei Pozzuoli. Tiefenform sehr zart und locker verzweigt.

*30. **A. cladodermum** (Zan.) J. Ag. Von Falkenberg bei Messina festgestellt und von dort genauer beschrieben. Ich dredschte diese prächtige Art in mehreren Exemplaren mit Tetrasporen im Mai 1913 von der Secca della Gaiola aus 30 m Tiefe, auf Geröllsteinen.

31. **A. cruciatum** (Ag.) Naeg. F. B. M. Gemein, besonders im Frühjahr am Niveau in mehreren Wuchsformen. Auch auf 70 m Tiefe sehr zarte Form, aber stets mit Blasenzellen. Meist Tetrasporen, nur einmal Cystoc. im Frühjahr vom Porto militare.

† 32. **A. elegans** Berthold. Siehe S. 241.

*33. **A. Spirographidis** Schiffner. Am Niveau Nordseite von Nisida. Grotta di Miseno im September auf *Stypocaulon, Dictyota* und *Cystoseira.* Im Winter von St. Lucia aus 2—3 m direkt auf Steinen. Von Secca della Gaiola, Pozzuoli und S. Giovanni a Teduccio aus 15—40 m Tiefe auf Röhrenwürmern, Ascidien und Lithothamnien von Januar bis Mai mit Tetrasp. Oft zusammen mit *A. cruciatum.*

*34. **A. tenuissimum** (Hauck) Schiffner. Im Porto militare 3 m auf Ascidien und im Frühjahr in mittleren Tiefen an der Mergellina auf *Gracilaria,* auch in den Schaubassins des Aquariums.

35. **Crouania attenuata** (Bonnem.) J. Ag. F. B. Im Winter 1912/13 massenhaft im Porto Rendel am Niveau auf *Grateloupia* und anderen Algen im Schatten, im nächsten Winter

hier fehlend. Im Sommer besonders auf den Secchen der Sorrentiner Küste in großer Form auf *Halimeda*, *Cystoseira* und *Udotea*. Meist mit Bisporen. Mit Cystoc. einmal am Capo Miseno im Winter.

36. **Cr. annulata** Berth. B. Einmal im Juni typisch von der Secca di San Giovanni a Teduccio aus 15 m auf *Lithophyllum exp.* Tetrasp. Trägt viele kleine Ceramiaceen als Epiphyten.

37. **Spyridia filamentosa** (Wulf.) Harv. F. B. M. Im Binnengolf nicht am Niveau, aber vereinzelt in 5—15 m Tiefe. Nisida-Nordseite auf *Stypocaulon* am Niveau, über Niveau an Punta Pennata im Hochsommer in Spritzwasserlachen mit starkem Temperaturwechsel auf *Laurencia papillosa*. Ebenfalls im Sommer aus 40 m Tiefe von Secca d'Ischia und Torre Annunciata, selten fruktifizierend. (Tetrasp.)

38. **Ceramothamnion adriaticum** Schiller. Siehe S. 238.

39. **Ceramium tenuissimum** (Lyngb.) J. Ag. (= *C. nodosum* Harv.). F. B. Häufig im Sommer am Strand, vereinzelt in der Tiefe bis 40 m.

40. **C. echionotum** J. Ag. F. M. Hauptstandort Capo Posilipo an auftauchenden Felsen und vor Grotta del Tuono im Frühjahr und Sommer. Tetrasp. und Cystoc.

41. **C. elegans** Ducl. F. M. Auf *Ulva* und *Zostera*-Blättern zusammen mit *C. strictum* im Frühjahr und Sommer auf der Reede bis 10 m Tiefe.

* 42. **C. circinatum** (Kützg.) Ag. Im April einmal am Capo Posilipo hinter der Scogliera in ruhiger Mulde $^1/_2$ m tief, steril.

43. **C. ciliatum** (Ellis) Ducl. F. B. M. Hauptstandort Capo Posilipo bis Gaiola an auftauchenden Felsen im Frühjahr und Sommer. Alle Fruktifikationsstadien.

44. **C. rubrum** (Huds.) Ag. F. B. M. Gemein im etwas verunreinigten Wasser des Binnengolfs. Seltener im reinen Wasser vom Niveau bis 15 m Tiefe. Das ganze Jahr. Fruktifikation besonders im Frühjahr.

45. **C. gracillimum** Griff. et Harv. F. M. Eine sehr fragliche Form. Was Mazza unter diesem Namen von der di Secca Benta Palummo anführt, gehört wohl entweder zu *Ceramothamnion* oder einer anderen Tiefenform. Siehe S. 241.

46. **C. strictum** Grev. et Harv. B. Nächst *C. rubrum* das gemeinste *Ceramium* des Binnengolfs. Massenhaft in Tiefen von 1—15 m auf *Zostera* im Sommer in allen Stadien.

** 47. **C. Bertholdi** n. spec. Siehe S. 239.

† 48. **C. elegans** Ducl. Ob die von Falkenberg und Mazza unter diesem Namen aufgeführten Formen identisch sind, vermag ich nicht zu entscheiden. Mir lag die Form nicht mit Sicherheit vor.

49. **C. clavulatum** Ag. (= *Centroceras cinnabarinum* J. Ag. z. Teil). Hauptstandorte Porto Rendel und Grotta del Tuono über dem Ebbeniveau auf flachen Felsen zusammen mit *Hypnea*. Spätherbst bis Frühjahr. Selten mit Tetrasp. Bei F. und B. mit der folgenden vereinigt.

50. **C. cinnabarinum** (Gratel.) Hauck. Mit voriger zusammen in Grotta del Tuono, aber seltener und bis Mai.

51. **Microcladia glandulosa** (Soland.) Grev. M. Im Mai häufig von der Secca di S. Giovanni a Teduccio aus 15—18 m, Substrat Fels und *Sphaerococcus* zusammen mit *Gloiocladia*. Tetrasp.

52. **Ptilocladiopsis horrida** Berth. B. Auch ich dredschte diese merkwürdige Form von der Secca di B. Palummo im September aus 70 m Tiefe in mehreren Exemplaren von etwa 2 cm Höhe mit Cystocarpien. Als Substrat dienten Kohlestückchen. Die angefertigten Zeichnungen und Photographien befinden sich noch in Neapel.

* 53. **Rhodochorton Rothii** (Engl. Bot.) Näg. (?). Als dunkelrote niedrige Rasen in den Bassins des Schauaquariums.

† 54. **Rh. floridulum** (Willw.) Naeg. F. Von mir nicht beobachtet.

Tafelerklärung.[1]

Fig. 1—2: **Vickersia canariensis** Karsakoff var. *mediterranea* n. var. — Fig. 1: Aufrechter Langtrieb mit fertilen „Blättern". $\frac{25}{1}$. — Fig. 2: Teil eines Langtriebes mit Tetrasporangien. $\frac{125}{1}$.

Fig. 3: **Griffithia furcellata** Ag. Tetrasporangium. $\frac{150}{1}$.

Fig. 4—5: **Hymenoclonium serpens** (Crouan) Batters. — Fig. 4: vollständige, junge Pflanze. $\frac{250}{1}$. — Fig. 5: Teil einer älteren Pflanze auf *Valonia macrophysa*. $\frac{250}{1}$.

[1]) Die Abbildungen sind in beschränkter Anzahl ausgewählt. Meine zum Teil farbigen Originalzeichnungen, die auch zytologische Einzelheiten deutlicher erkennen lassen, mußten hier Kostenersparnisse halber stark verkleinert werden.

Fig. 6: **Seirospora granifera** Z. Achsenzelle mit den ersten Zellen zweier Kurztriebe. $\frac{150}{1}$.

Fig. 7—13: **Dohrniella neapolitana** n. g. n. sp. Fig. 7: Mittlere Stammzelle mit erster Zelle eines Kurztriebes. $\frac{150}{1}$. — Fig. 8: Stammscheitel. T. Tetrasporangien, Bl. = Blasenzellen, P. = Papillen, H. = Haare, F. P. = Fiederig angeordnete Papillen. $\frac{125}{1}$. — Fig. 9: Langtriebspitze. $\frac{125}{1}$. — Fig. 10: Astende. $\frac{250}{1}$. — Fig. 11: Sproß mit Tetrasporen und Spermatangium (Sp.). $\frac{90}{1}$. — Fig. 12: Spermatangium aus voriger Fig. stärker vergrößert. $\frac{200}{1}$. — Fig. 13: Tetrasporangium. $\frac{200}{1}$.

Fig. 14: **Ceramium Bertholdi** n. sp. Sproßspitze mit T. = Tetrasporangien. $\frac{50}{1}$.

Fig. 15—16: **Callithamnion Aegagropilae** n. sp. — Fig. 15: kriechende Hauptachse mit 3 Kurztrieben (K. T.), einem Langtrieb (L. T.) und 1 Rhizoid (Rh.). $\frac{125}{1}$. — Fig. 16: Teil der Hauptachse stärker vergrößert, in einer Zelle sind Chromatophoren und Zellkern eingezeichnet. $\frac{200}{1}$.

Fig. 17: **Antithamnion elegans** Berthold, Teil der Hauptachse mit Kurztrieben (Blättern) nebst Blasenzellen. $\frac{125}{1}$.

Itinera Herteriana III.[*]
Heteropteridophyta austroamericana.
(Equisetales Lycopodiales Selaginellales Isoëtales austroamericanae.)

A. **Equisetales** Trevisan in Bull. Soc. It. Sc. Nat. XIX. 1876. 476 (1877); Engler Syllabus. 1. Aufl. (1892), 57.

Equisetaceae C. Rich. in Mich. Fl. Bor. Am. II (1803) 281 et in DC. Fl. Franç. II (1805) 580.

Equisetum L. Gen. Pl. ed. 1 (1737) 322.

1. **Equisetum giganteum** L. Sp. Pl. ed. 2 (1763). 1517.

Area geogr.: Am. centr.-merid.-Patagonia.

Sandig-lehmige, seltener felsige oder sumpfige Flußbetten, an langsam fließenden Bächen, bis nahe an deren Mündungen ins Meer, zwischen Ufergestrüpp (*Salix, Eryngium*). Im Gesträuch 2—3 m hoch klimmend.

Uruguay: Dep. Maldonado: Pan de Azúcar. Nahe dem Pueblo 50—200 m ü. d. M. Steril im Oktober 1907 (Nr. 5199); zwischen den Stationen La Sierra und Alto de la Sierra an einem Bach, etwa 50 m ü. d. M. Blühend im April 1910 (Nr. 11218). — Dep. Montevideo: Am Meeresstrand nahe dem Cerro. 0—50 m ü. d. M. Steril im Februar 1907 und April 1910 (Nr. 1812; 9896); Dünen der Estancia Pascual. Blühend im April 1910 (Nr. 10240; 10244).

Argentinien: Prov. Buenos Aires: Nicht weit vom Platastrand bei der Stadt La Plata, Rasenunkraut. 0—20 m ü. d. M. Steril März 1907 (Nr. 2421).

Südbrasilien: Staat São Paulo; Bei der Stadt São Paulo, 800 m ü. d. M. Im Kamp. September 1907. Nr. 4330.

Bemerkung: Volksname „cola de caballo" (Pferdeschweif). Ist als Infusion gebräuchlich und wird als Adstringens und Diureticum gegen Dysenterie und Gonorrhoe verwendet. Gilt als giftig für das Vieh.

B. **Lycopodiales** [Engler Syllabus. I. Aufl. (1892) 58 excl. Psilotaceae, *Selaginellaceae, Isoëtaceae*] Hert. hoc loco — *Lycopodii-*

---

[*]) Itinera Herteriana. I: Rep. spec. nov. XV (1918) 373; II: l. c. 394.

neae Engler Syllabus 2. Aufl. (1898) 64; Sadeb. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4. (1898) 12 — *Lycopodiales eligulatae* Engler et Gilg Syllabus. 7. Aufl. (1912) 98 [non prius].

Lycopodiaceae [C. Rich. in DC. Fl. Franç. II (1805), 571 excl. Isoëtes]; Metten. Fil. Hort Lips. 16. (1856).

Clavis generum:

a) Bipartitio aequalis. Pars sterilis pendula s. ascendens: *Urostachys* Hert.

b) Bipartitio inaequalis. Pars sterilis repens s. pro parte ascendens: *Lycopodium* [L.] Hert.

a) **Urostachys** Hert. hoc loco.

Syn.: *Lycopodium* Subg. I *Urostachya* Pritz. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4 (1900). 592 pt. — *Lycopodium* Subg. I. *Urostachys* Hert. in Englers Bot. Jahrb. 43, Beibl. 98 (1909) 5, 29, 30.

2. **Urostachys dichotomus** (Jacq.) Hert. hoc loco.

Syn.: *Lycopodium dichotomum* Jacq. Hort. Vindob. III. (1770—76). 26. tab. 45.

Area geogr.: Am. trop.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Teewald. Auf den höchsten Bäumen im Bergwald, lang herabhängend, 600 m ü. d. M. Mit *U. verticillatus*. Blühend im Februar 1913. Nr. 26013.

3. **U. reflexus** (Lam.) Hert. hoc loco.

Syn.: *Lycopodium reflexum* Lam. Enc. Bot. III (1789), 653.

Area geogr.: Am. trop.

Südbrasilien: Staat Rio de Janeiro: Petropolis, 800—1000 m ü. d. M. Granithänge auf Kies und stärker verwittertem lehmigem Gestein, Schatten und Feuchtigkeit liebend, Böschungen, tief im Gras. Blühend im September 1907. Nr. 4203, 4307.

4. **U. verticillatus** (L.) Hert. hoc loco.

Syn.: *Lycopodium verticillatum* L. f. Suppl. (1781). 448.

Area geogr.: Afr., Am., trop.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Teewald, 600 m ü. d. M. auf den höchsten Bäumen im Bergwald, lang herabhängend. Mit *U. dichotomus*. Blühend im Februar 1913. Nr. 26200.

b) **Lycopodium** [L.] Hert. hoc loco.

Syn.: *Lycopodium* L. Gen. Pl. (1737) 323 pt. — *Lycopodium* Subg. II. *Rhopalostachya* Pritz. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4 (1900), 601 pt. — *Lycopodium* Subg. II—VI Hert. in Englers Bot. Jahrb. 43, Beibl. 98 (1909) 29.

5. **Lycopodium alopecuroides** L. Sp. Pl. ed. 1. (1753), 1102; ed. 2 (1763) 1565.

Area geogr.: Am. bor.-centr.-merid.

Sonnige, quellige, windgeschützte Stellen in *Sphagnum*-Polstern.

Argentinien: Prov. Corrientes, Torfmoor. Blühend April. Nr. 2420 h.

Uruguay: Selten. Dep. Montevideo: Barra del Santa Lucia. Sümpfe nahe der Küste. 0—10 m ü. d. M. Blühend April. Nr. 10242. — Dep. Tacuarembó: In *Sphagnum*-Polstern auf nassem Sandstein. Sierra del Tacuarembó chico, 300 m ü. d. M., bei der Farnschlucht, gesellig mit *L. carolinianum*. Mit vorjährigen Blüten August 1907. Nr. 3508.

6. **L. carolinianum** L. Sp. Pl. ed. 1. (1753) 1104; ed. 2. (1763) 1567.

Area geogr.: As., Afr., Austral., Am. trop. et subtrop.
Sonnige, quellige, windgeschützte Stellen in *Sphagnum*-Polstern.

Uruguay: Selten. Dep. Montevideo: Playa Carrasco, am Strand, 0—10 m ü. d. M. Blühend. Nr. 10241. — Dep. Tacuarembó: Sierra del Tacuarembó chico. Sumpfiger Sandsteinhang, sehr heiße, windgeschützte Stelle am Ausgang der Farnschlucht. 300 m ü. d. M. Mit *L. alopecuroides*. Blühend August 1907. Nr. 3507.

7. **L. cernuum** L. Sp. Pl. ed. 1. (1753) 1103; ed. 2 (1763) 1566.

Area geogr.: Circumtrop.

Gebirgswälder, gesellig an feuchten, schattigen Hängen.

Südbrasilien: Staat São Paulo: Santos, nahe der Stadt, 0—100 m ü. d. M. Blühend Dezember 1910. Nr. 12095 v. — Staat Rio de Janeiro: Petropolis, 800 m ü. d. M. Feuchte schattige Hänge und Abstürze, auf Lehm (verwittertem Granit) gesellig. Blühend September 1907. Nr. 4205.

8. **L. clavatum** L. Sp. Pl. ed. 1 (1753) 1100; ed. 2. (1763) 1564.

Area geogr.: Cosmopol.

Offene Stellen im Gebirge, 800—900 m ü. d. M.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Caxias, 800 m ü. d. M. Blühend im November 1912. Nr. 20967. — São Francisco de Paula de Cima da Serra, 900 m ü. d. M. Steril im März 1913. Nr. 26497.

9. **L. complanatum** L. Sp. Pl. ed. 1. (1753) 1104; ed. 2 (1763) 1567.

Area geogr.: Cosmopol.

Offene Stellen im Gebirge, 800—900 m ü. d. M.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Caxias, 800 m ü. d. M. Steril im November 1912. Nr. 20 968. — São Francisco de Paula de Cima da Serra. 900 m ü. d. M. Steril im März 1913. Nr. 26481.

C. **Selaginellales** Hert. hoc loco. — *Selaginellineae* Engler Syllabus 2. Aufl. (1898) 64; Sadeb. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4. (1898) 12.

Selaginellaceae [Metten. Fil. Hort. Lips. 16 (1856) excl. Isoëtes]; Luerss. in Rabenh. Krypt. Fl. 2. Aufl. III (1889) 862.

Selaginella Spring in Bot. Zeit. 1838 I. 48. (Auct. G. Hieronymus † et W. Herter.)

10. **Selaginella assurgens** Bak. in Journ. Bot. 1884. 277.

Area geogr.: Bras. merid.

Südbrasilien: Staat Rio de Janeiro: Petropolis. Feuchte, schattige Stelle an Wasserfall, Granithang, 800 m ü. d. M. Gesellig und verbreitet. Blühend September 1907. Nr. 4212; 4316.

Weicht von den Bakerschen Typen im Herb. Berl. durch spitzere Blätter ab.

11. **S. brasiliensis** (Raddi) A. Br. ap. Triana & Planch. Prodr. Nov. Gran. in Ann. Sc. Nat. III (1865) 374.

Syn.: *Lycopodium brasiliense* Raddi Pl. Bras. (1825) 82. tab. 1. — *L. patulum* Gaud. in Freyc. Voy. Bot. I. (1827) 285 non Sw.

Area geogr.: Bras. merid.

Südbrasilien: Staat Rio de Janeiro. Tijuca, 500—800 m ü. d. M. Humus des Regenwaldes, feuchte, schattige Felsschlucht, an Wasserfällen, an kühlen Kalkmauern u. dgl. Blühend im September 1907. Nr. 3993; 4004; 4008; 4009. — Petropolis, 800 m ü. d. M. Granit, Lehm, feuchte, schattige Hänge, an Wasserfällen September 1907. Nr. 4208. — Staat Paraná: Paranaguá, 0—10 m ü. d. M. Steril 12. Mai 1912. Nr. 20040. — Staat Rio Grande do Sul: Teewald, 600 m ü. d. M. Blühend im Februar 1913. Nr. 26210e; 26210ee. — Porto Alegre. Viamão, 50—100 m ü. d. M. Häufig. Blühend Juli-Dezember 1912. Nr. 20331; 20584; 20602; 20821; 20879; 21009.

Die Bestimmung ist bei mehreren Nummern unsicher. Vielleicht befindet sich auch die sehr ähnliche *S. anocardia* A. Br. darunter.

12. **S. flexuosa** Spring in Bot. Zeit. 1838. I. 197.

Syn.: *Lycopodium stoloniferum* Raddi Pl. Bras. (1825) 81, tab. 2 excl. syn. — non Sw. — *L. brasiliense* Desv. in Ann. Soc. Linn. Paris VI. (1827) 190 — non Raddi.

Area geogr.: Bras. merid.

Südbrasilien: Staat Rio de Janeiro. Tijuca, 500—800 m ü. d. M. Schattige, feuchte Schluchten in gebirgigem Gelände. Meist steril. Gesellig am Wasserfall. Blühend 7. September 1907. Nr. 4012.

13. **S. Herterii** Hieron. in Fedde Repert. XIII (1914) 421.

Area geogr.: Uruguay.

Uruguay: Uferwaldzone an sonnigen oder schattigen, freien Triften auf Lehmboden zwischen Gras an etwas erhöhten, trockneren Stellen im Flußüberschwemmungsgebiet oder im Schluchtenwald an Baumstämmen. Etwa 200—300 m ü. d. M. Im Gebirgsland (Norden-Osten) zerstreut:

Dep. Tacuarembó: San Fructuoso: Gruta de los Helechos. An Baumstämmen in der Schlucht, 200—300 m ü. d. M. Blühend im August 1907. Nr. 3555. — Dep. Maldonado: Pan de Azúcar, nicht weit vom Pueblo, 200—300 m ü. d. M., Grashang am Flußufer. Blühend am 13. Oktober 1907. Nr. 5135.

14. **S. microphylla** (Kunth) Spring En. Lycopod. (1841 et 1843) Nr. 158; Monogr. Lycopod. II (1849) 88.

Syn.: *S. thujaefolia* Spring. in Fl. Bras. I (1840) 120. *Lycopodium microphyllum* Kunth in Humb. et Bonpl. Nov. Gen. et Spec. I (1815) 39; Syn. Pl. I (1822) 98.

Area geogr.: Am centr.-Bras.-Argent. (Buenos Aires). Feuchte, schattige, moosige Felsspalten, besonders an Granithängen. Etwa 300—600 m ü. d. M.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Teewald (Herval), ca. 600 m ü. d. M. Februar 1913. Nr. 26210 f. — Serra de Sant' Anna de Livramento, am Boden, Felsen, SiO^2, ca. 300 m ü. d. M. bei Sant'Anna. Blühend im Mai 1907. Nr. 3056.

Uruguay: Dep. Tacuarembó Gruta de los Cuervos August Nr. 10 229.

15. **S. Mildei** Hieron. in Engler et Prantl, Pflanzenfam. I. 4. (1900—1901) 671.

Syn.: *S. rupestris* (L.) Spring var. *brasiliensis* Hieron. in Englers Bot. Jahrb. XXII (1896) 47 pt. — non Milde. — *S. amazonica* (Milde) Hieron. in Hedwigia XXXIX (1900) 310 — non Spring.

Area geogr.: Amer. and. (Typus der Art: *Córdoba*) — Bras.

Uruguay: Dep. Montevideo: Cerro, steiniger Nordhang, ca. 100 m ü. d. M. Schattige, feuchte Felsspalten mit *Doryopteris triphylla* und *Aneimia tomentosa*. SiO^2. Blühend April—Mai. Nr. 2805; 9873.

Argentina: Salta. (ex d. Hauman-Merck). Nr. 18310; 18311.

16. **S. montevideensis** [sic!] Hieron. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4 (1900—1901) 672.

Area geogr.: Uruguay (Typus der Art: Sello d. 670!).

Uruguay: Dep. Maldonado. Sonnige Berghänge, an quelligen Stellen. Etwa 200—300 m ü. d. M. Sierra de las Animas, Pan de Azúcar, Zanja de la Espina, Granitplateau, zwischen Steinen, gesellig, mit *Doryopteris triphylla*. Blühend Februar und Oktober 1907, April 1910. Nr. 2075; 5230; 11220.

Wohl nur im Osten der Republik, nicht bei Montevideo! Bereits von Gibert En. Pl. Montevid. (1873) 124 (als einzige Lycopodiacee) angegeben.

17. **S. riograndensis** Hieron. mscr. in Herb. Berl. (Mappe Nr. 401*.) pt.[1])

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula de Cima da Serra, 900 m ü. d. M. im offnen Kamp, Furchen bekleidend. Blühend im März 1913. Nr. 26461.

18. **S. Sellovii** [sic!] Hieron. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4 (1900—1901) 671.

Area geogr.: Bras. merid. (Typus der Art: Sello 1821 Praia S. Diego, Granite).

Uruguay: Dep. Paysandú. Lehm und Felsspalten an sonnigen Hängen des Uruguayufers, mit *Doryopteris triphylla*, 50—100 m ü. d. M. Blühend im Oktober 1907. Nr. 5093.

Die Bestimmung scheint mir zweifelhaft zu sein. Vielleicht besser als Neuheit anzusehen. Die Arten *S. Mildei, S. montevidensis* und *S. Sellovii* sind jedenfalls sehr nahe verwandt. In die gleiche Verwandtschaft gehört auch: *S. Arechavaletae* Hieron. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4. (1900—1901) 671. (Uruguay Juni 1876, Arechavaleta Nr. 472 Herb. Berl.!)

19. **S. ypirangensis** Hieron. mscr. in Herb. Berl. pt.[1])

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula de Cima da Serra, 900 m ü. d. M. Kamp des Hochplateaus. Blühend im März 1913. Nr. 26461 a. — Größer als *S. brasiliensis*.

D. **Isoëtales** Engler et Gilg Syllabus. 7. Aufl. (1912) 101. — *Isoëteae* Trevisan Herb. Crypt. Trevis. I (1851) 16 ex Trevisan in Bull. Soc. It. Sc. Nat. XIX. 1876 (1877) 475. — Bartling Ord. Nat. Plant. (1830) 16. — *Isoëtineae* Engler Syllabus 2. Aufl. (1898) 65; Sadeb. in Engler et Prantl Pflanzenfam. I. 4. (1898) 13.

Isoëtes L. Skanska Resa (1751) 420; Gen. Pl. ed. 5 (1754) 486 (Auct. U. Weber et W. Herter.)

---

[1]) s. Nachschrift.

20. **Isoëtes Weberi** Hert. sp. n.

Planta submersa (Sect. 3. Amphibiae Bak. Handb. Fern-Allies 1887. 124) suberecta subrigida, 10—15 cm alta. Statura *I. lacustris*. Rhizoma bilobatum, cr. 1 cm longum fuscum. Folia cr. 35, 10—20 cm longa, linearia, 1—1,5 mm in medio lata, sordide viridia, attenuata, acuminata, erecta vel subreflexa, fasciculis fibrosis periphericis et in parte superiore stomatibus munita, marginibus membranaceis 2,5 cm ascendentibus. Sporangia parva, 3 mm longa, subglobosa, epidermidis cellulis plurimis fuscescentibus maculata. Velum incompletum. Macrosporae tetraëdrico-globosae albidae papillosae, distinctius in parte inferiore, diam. 300—400 μ. Microsporae subovatae, pallidae, glabrae diam. cr. 26—40 μ.

Südbrasilien: Staat Rio Grande do Sul: Porto Alegre-Viamão. Untergetaucht zwischen Gras in einem See auf einem Hochplateau nördlich der Estrada do Matto Grosso, kilómetro 9, etwa 100 m ü. d. M. Blühend am 25. September 1912. Nr. 20639.

Bemerkung. Zu beiden Seiten der von Porto Alegre nach Viamão führenden Mattogrossostraße steigt das Gelände oft ziemlich steil an. Die Hänge sind mit niedrigem Buschwald, der von *Cocos Romanzoffiana* durchsetzt ist und als Unterwuchs zahlreiche Farne birgt, bekleidet. Vielfach ist der Busch geschlagen, zumal an horizontalen Stellen, an denen sich Weideland entwickelt hat. Auf einem solchen Plateau nördlich der Straße, wohl 1 km westlich des bei Kilometerstein 9 befindlichen Instituto de Agronomia e Veterinaria, liegt in etwa 100 m Höhe, von Grasmatten umgeben, der ca. 10 m lange See, auf dessen lehmig-humosem Grunde in ca. 1 m Tiefe die neue *I.*-Art in einigen Hundert Exemplaren wächst. Das Wasser des Sees wird im Sommer stark erwärmt, sinkt doch die Lufttemperatur monatelang selten unter 30° C herab. Im Winter kommt es oft zu Nachtfrösten mit Reif. Infolge der Nähe der Lagoa dos Patos ist die Luftfeuchtigkeit eine recht beträchtliche. Ob der See bisweilen austrocknet, weiß ich nicht, glaube es aber kaum.

In der weiteren Umgegend wuchs von sonstigen Heteropteridophyten nur *Selaginella brasiliensis*.

Die vorstehende Übersicht enthält 20 Arten, von denen ich 2 (*Equisetum giganteum* und *Selaginella microphylla*) sowohl im nördlichen (brasilianischen), als auch im südlichen (uruguayischen) Gebiet, 12 allein im nördlichen und 6 allein im südlichen Gebiet antraf. Während die *Equisetales* und *Isoëtales* nur je einen Vertreter stellen (das *Equisetum* wird bei genauerer Untersuchung vielleicht in mehrere Arten zerfallen), konnte ich von den *Lycopodiales* 8 und von den *Selaginellales* 10 Arten im Gebiete meiner Sammeltätigkeit feststellen. Die in allen Pflanzengruppen bemerkbare Tatsache, daß sich die Arten der Uruguayländer von ihren

Verwandten im tropischen Amerika durch geringere Größe sowohl des ganzen Individuums, als auch der einzelnen Teile desselben, insbesondere der Blätter und Blüten unterscheiden, ist auch bei den Heteropteridophyten deutlich. Zumal die *Lycopodiales* und *Selaginellales* lassen diese Eigentümlichkeit in recht auffallender Weise erkennen, wie die folgende Übersicht zeigt.

Lycopodiales und Selaginellales in den südbrasilianischen Staaten und in der Republik Uruguay.

Lycopodiales.

a) Große aufrechte Art, bis 1 m hoch:
L. cernuum $\underline{*}$.

b) Mittelgroße aufrechte Art, bis $^1/_2$ m hoch:
U. reflexus $\underline{*}$.

c) Mittelgroße hängende Arten, bis $^1/_2$ m lang:
U. dichotomus $\underline{*}$,
U. verticillatus $\underline{*}$.

d) Kriechende Arten: niederliegend, nur Blüten wenige dm hoch:
L. alopecuroides *.
L. carolinianum *,
L. clavatum *,
L. complanatum *.

Selaginellales.

a) Große, hygrophile Arten, aufrecht oder aufsteigend, einige dm hoch:
S. assurgens $\underline{*}$,
S. flexuosa $\underline{*}$.

b) Kleine hygrophile Arten, niederliegend, wenige cm hoch:
S. riograndensis $\underline{*}$,
S. ypirangensis $\underline{*}$.

c) Winzige xerophile Arten, niederliegend, wenige mm hoch:
S. brasiliensis $\underline{*}$,
S. Herterii $\overline{*}$,
S. microphylla *,
S. Mildei *,
S. montevideensis $\overline{*}$,
S. Sellovii $\overline{*}$.

Hierin bedeutet: $\underline{*}$ nördlich, $\overline{*}$ südlich, * nördlich und südlich verbreitet.

Die nördlich verbreiteten *Lycopodiales*, von denen im Gebiet nur relativ wenige vorkommen, sind demnach große oder mittelgroße, aufrechte oder hängende, die auch nach Süden hin verbreiteten dagegen niederliegende, kriechende Gewächse; unter den *Selaginellales* sind analog die nördlichen Arten größere oder kleinere hygrophile Pflanzen von einigen cm oder dm Höhe, die nach Süden hin verbreiteten dagegen winzige, xerophile, nur wenige mm hohe Pflänzchen. Ich hoffe, an anderer Stelle eingehender auf diese Verhältnisse zurückkommen zu können.

Nachschrift.

Nach Vergleich der Selaginellen des Stockholmer Herbars komme ich zu folgender Auffassung der Selaginellen 17 und 19:

Selaginella ypirangensis Hert. hoc loco; Hieron. mscr. in Herb. Stockholm. — *S. ypirangensis* et *S. riograndensis* Hieron. mscr. in Herb. Berlin.

Heterophyllum e sectione Selaginellarum oligomacrosporangiatarum, e serie articulatarum monostelicarum, e turma *S. stoloniferae* (Sw.) Spring. — Caules longe repentes, 30—40 cm et ultra, subcylindracei, glabri, laeves, subvirenti-straminei, usque ad 1 mm crassi, parte inferiore subaequaliter bipartiti, parte superiore tri- vel quadripinnatim ramosi, ubique heterophylli. Rhizophori compresso-teretes, 8—10 cm longi, statu sicco straminei. Rami primi ordinis c. 1—2 cm inter sese distantes. Planum caulium 6—7 mm, ramorum ultimorum 4—5 mm latum foliis lateralibus inclusis. Folia lateralia caulium remotiuscula, ejusdem lateris c. 7 mm distantia, ovato-lanceolata, breviter acuminata, maxima 2×3 mm. Folia ultimorum ramorum ejusdem lateris c. 2 mm distantia, 1×2 mm. Folia axillaria foliis lateralibus minora, ceterum iis similia, maxima 0,6×1,5 mm. Flores 5—6 mm longi, 2—3 mm lati. Sporophylla ovato-lanceolata, longe acuminata, 0,5×1,5 mm. Macrosporae ceraceo-ochraceae, subglobosae, reticulatae, 450—650 μ. Microsporae flavidae, subtetraedricae, rugosissimae, 30—40 μ.

Die südlichen Formen sind etwas abweichend gestaltet, sie zeichnen sich insbesondere durch die Kleinheit aller Teile aus und könnten vielleicht abgetrennt werden als:

var. **riograndensis** Hert. hoc loco. — *S. ypirangensis* et *S. riograndensis* Hieron. mscr. in Herb. Berlin.

Caules 20—30 cm longi, 0,5 mm crassi. Rhizophori 6—8 cm longi. Folia lateralia caulium ejusdem lateris c. 5 mm distantia, maxima 1,5×2 mm. Microsporae 30—35 μ.

Area geogr.: **Brasilia australis:** Civit. Paraná (Dusén Nr. 3726 u. 14436. — Typus der Art); Rio Grande do Sul (Herter Nr. 26461 — Typus der Varietät).

W. Herter.

Orchideenstudien.

Von

Leonhard Lindinger.

II.[1]) Das Verhalten unserer Erdorchideen zu Boden und Klima. Sind sie in Gefahr, ausgerottet zu werden?

Zu den Pflanzen, deren sich die Naturdenkmals- und Heimatschutzbewegung besonders kräftig angenommen hat, zählen die **Orchideen.** Sie gelten als besonders gefährdet, da sie nur an Stellen wachsen sollen, die nicht von der Kultur verändert sind, und weil angeblich ihre Vermehrung sehr spärlich ist. In Hamburg z. B., wo die Sitte besteht, im Sommer die Wurzelknollen einiger *Orchis*-Arten als sogenannte Johannishändchen auf der Straße feilzubieten — nach einem sicher uralten Aberglauben sollen diese Händchen Glück, im landläufigen Sinne also Geld, bringen —, finden sich alljährlich aufgeregte Einsendungen in den Zeitungen, worin diese harmlose Sitte als ,,Unsitte" gebrandmarkt, wo auf die ,,allmähliche Ausrottung der Orchideen" hingewiesen wird. Fast dürfte es daher im allgemeinen Interesse liegen, die erwähnten Annahmen einmal auf ihre Berechtigung zu prüfen. Zu diesem Zweck habe ich in den folgenden Zeilen mancherlei Angaben aus der Literatur zusammengestellt und mit eigenen Beobachtungen verknüpft auf mögliche Schlüsse im angedeuteten Sinn geprüft. Auf Vollständigkeit kann die Zusammenstellung keinen Anspruch erheben, es handelt sich nur um zufällige Lesefrüchte aus meiner ganz anders gerichteten Berufstätigkeit.

,,Daß die Lebensgeschichte der Orchideen noch lange nicht erschöpfend bekannt ist, haben uns die Untersuchungen Bernards und Burgeffs überraschend bewiesen. Beziehen sich deren Ergebnisse auf die Jugendzustände, über die man nur bei ganz wenig Formen einige Kenntnis besitzt, so bieten uns anderseits auch die erwachsenen Pflanzen noch genug Rätsel." Mit diesen Worten habe ich vor Jahren Nr. I meiner Orchideenstudien eingeleitet, so kann ich auch heute beginnen.

[1]) Nr. I: ,,Die Verzweigung und Sproßverkettung von Cattleya und anderen Orchideen" ist in der Orchis erschienen (4. Jahrg. 1910, S. 37—42).

So beliebt unsere Orchideen bei der Mehrzahl der Floristen sind, so selten finden sich in den Veröffentlichungen Angaben biologischer Art. Was in allgemeinen Schilderungen, in Floren und Lehrbüchern darüber gesagt wird, widerspricht sich häufig und fordert zur Nachprüfung heraus. Was endlich die sogenannte schöne Literatur über Orchideen zu sagen weiß, ist oft geradezu unglaublich.

Als Beispiel möge die Schilderung eines Orchideen-Standortes in Jensens „Exotischen Novellen" folgen (Berlin 1912, S. 81): „Sie wuchsen in demjenigen Teil des Gartens, der wie ein Urwald dalag, weil die Orchideen es so heiß und verfault wie möglich haben mußten. Hier wuchsen alle wilden Waldbäume der Tropen und Lianen in hohen, verfilzten Massen wie Türme von Gewächsen. Nur wenige Schritte ins Gehölz hinein war es so dunkel wie in einem Keller und so triefend feucht wie in einem Dampfbad. Aus der nassen, schwarzen Erde schoß eine Üppigkeit von feuchtem, fruchtbarem Unkraut hervor, Nepenthes mit ihren insektenfressenden Bechern, Farren, die sich wie lebende Wesen aus der Erde rollten, Schlingpflanzen, Mimosen. Hier im Moose und oben auf der Rinde der Bäume zog Almeida seine Orchideen. Sie krochen auf den Baumstämmen mit bleichen Drüsenwurzeln, mit Stengeln wie Finger toter Männer und mit Blumen wie Sternbilder, sie hingen von den Ästen wie Büschel geöffneter, durstiger Münder herab."

Nun einige Meldungen aus der Fachliteratur. Nach Ludwig (Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895. S. 77) „gibt es im Pflanzenreich Arten, welche stets vereinzelt auftreten (wie z. B. unsere Orchideen)" und sind „Pflanzen mit auffälligen, großen Blüten (Orchideen) an offenem Standort ebensowenig sozial, wie Pflanzen, welche zusammengesetzte Blüten- oder Fruchtgenossenschaften bilden" (S. 79). Die alpinen Orchideen sind nach Schröter (Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908. S. 361) „alle, wie die der Ebene, ausgesprochene Magerkeitszeiger, fliehen die Düngung und werden vom Vieh nicht gefressen. Sie verlangen humushaltigen Boden; nur ganz ausnahmsweise verirren sie sich auf das nackte Geröll (*Epipactis rubiginosa* tritt besonders gern auf Kalkschutt auf, so im Scarltal) .... Eine Wanderung, eine vegetative Vermehrung und darauf basiertes geselliges Wachstum fehlt durchaus. Dagegen bedingen die zahlreichen Samen eine ausgiebige, reproduktive Vermehrung, so daß manche Arten an günstigen Standorten wimmeln (besonders die Gymnadenien)."

Ganz anderer Meinung ist Velenovský (Vergleichende Morphologie der Pflanzen. Bd. 2. 1907. S. 347): „Wenn sich auch nur aus der Hälfte der Samen, welche in den fruchttragenden Ähren unserer heimischen Arten der Gattung *Orchis* zur Reife gelangten, blühende Individuen entwickeln würden, so müßten diese Arten in einigen Jahren alle Wiesen ganzer großer Gebiete in ungeheurer Menge bedecken und jede andere Vegetation ver-

drängen. Aber wir wissen aus Erfahrung, in welch kleiner Anzahl die Orchideen stets auf ihren Standorten vorkommen, wie leicht sie einer anderen Vegetation unterliegen und wie leicht sie ausgerottet werden können." Auch Hegi (Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 2. Bd.) kommt auf die Ausrottung zu sprechen. Dazu paßt nun wiederum eine Bemerkung Krauses ganz und gar nicht (Die feldartigen Halbkulturformen im Elsaß. Bot. Zeitung. 67. Jg. 1909. S. 157): „Ein Teil der Kalkabhänge trägt Luzerneäcker, und auf solchen gedeiht *Orchis anthropophora*[1]) in verblüffender Menge — der wildeste Tauschvereinler könnte sie nicht dezimieren."

Auch sonst finden sich in der Fachliteratur Angaben, die man zum mindesten auffällig nennen muß. So besitzt nach Pax (Prantl's Lehrbuch der Botanik. 13. Aufl. 1909. S. 350) *Platanthera bifolia* „handförmige" Knollen. *Neottia nidus-avis* lebt nach Harz (Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. 1914 o. 1915. S. 231) „auf Baumwurzeln schmarotzend", und Wehsarg (Arb. d. DLG. Heft 294. Berlin 1918. S. 33) erklärt kategorisch: „Für Vogelnestwurz (*Neottia nidus avis*), einen Vollschmarotzer, der im dichten Laubwald auf Wurzeln vorkommt, ist der Beweis erbracht, daß die Keimung der Samen durch die Berührung mit den Wurzeln der Wirtspflanze eine Beschleunigung erfährt."

Ich habe selbst zahlreiche Pflanzen dieser Art ausgegraben und stets als völlig frei vom Verdacht eines Zusammenhangs mit einer höheren Pflanze gefunden.

Auffällig ist es wiederum bei der eben genannten Art, daß immer wieder Angaben über einen Chlorophyllgehalt auftauchen. Schimper (Pringsh. Jahrb. Bd. 16) gibt an: „Chloroplasten fehlen ihr gänzlich", wogegen Göbel nach einer Bemerkung in seinen Pflanzenbiologischen Schilderungen grüne Blätter als Rückschlagserscheinung gefunden haben will. Nach ihm soll sich auch *Neottia* in Alkohol grün färben, was Magnus nicht bestätigen kann (Deutsche bot. Monatsschr. 9. Jg. 1891. S. 50); auch mir ist diese Grünfärbung nie geglückt. Andererseits geben Müller und Kränzlin (Abbildungen der Orchideenarten. Berlin 1904. Nr. 43) an: „Es verdient bemerkt zu werden, daß der braune Farbstoff in heißem Wasser in grün übergeht", und Kinzel spricht von einem „sehr merkwürdigen Chlorophyll" (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1. Bd. 1903. S. 109). F. Webers „Notiz zur Kohlensäureassimilation von Neottia" (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Jg. 38. 1920. S. 233—242) ist eine vorwiegend literarische Zusammenstellung, die wenig zur Klärung der Frage beiträgt.

[1]) Die Artnamen gebrauche ich, wie ich sie in den angeführten Veröffentlichungen vorgefunden; es wird wohl kein Zweifel darüber entstehen, welche Arten gemeint sind. Verf.

Ich gehe nun zum Thema über. Zunächst sollen die von Orchideen besiedelten Standorte behandelt werden, welche keine nachweisbaren Spuren menschlicher Tätigkeit erkennen lassen, also sogenannte „ursprüngliche" Standorte.

Die meisten Arten leben auf mäßig feuchten Wiesen, an begrasten Berghängen, in Gebüschen und Wäldern, nach meinen Feststellungen mit merklicher Bevorzugung der nach Süden geneigten Hänge. Deutlich heben sich einerseits sehr trockene, dürre, andererseits völlig nasse Örtlichkeiten ab. Außerdem wird bei weitaus der Mehrzahl der Arten hervorgehoben, daß sie eine Vorliebe für kalkhaltigen Boden zeigen. So sollen sich die *Ophrys*-Arten nur oder doch fast nur auf Kalkboden finden. „Die Mehrzahl unserer Kalkpflanzen", sagt Wirtgen (Verh. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Jg. 54. 1897. S. 23), „sind unbedingt kalkbedürftig und gedeihen auf kalkfreiem Boden nicht; hierher gehören .... *Orchis militaris*[1]), beide *Ophrys*" (nämlich *O. muscifera* und *O. apifera* Huds.).

Viele Arten scheinen nun merkwürdig unempfindlich dagegen zu sein, ob der Untergrund trocken oder aber sehr feucht ist; weiter werden viele kalkliebenden Arten aus Mooren gemeldet (nähere Angaben fehlen leider, es scheint sich aber durchaus nicht immer um kalkhaltige Flachmoore zu handeln).

Hegi (a. a. O. S. 333) sagt von *Ophrys apifera*: „Auf Moorboden; ausschließlich auf Kalkboden." Die gleiche Art gibt Schulze von Moorboden an (Österr. bot. Zeitschr. 48. Jg.). Nach Niedenzu (Garckes Flora von Deutschland. 20. Aufl. Berlin 1908) wächst *Gymnadenia conopea* auf torfigen Wiesen und kalkigen Bergabhängen (S. 212), *Coeloglossum viride* auf sumpfigen Grasplätzen und trockenen Kalktriften (S. 212), *Ophrys muscifera* auf Torfmooren und Kalkbergen (S. 214), *Orchis rivini* auf Moorwiesen und Kalkbergen (S. 216). Nessel hat die kalkliebende Art *Orchis purpureus* zusammen mit *O. militaris* im Sumpf gefunden (Orchideen Galiziens und der besetzten Gebiete Rußlands. Die Gartenwelt. 20. Jg. 1916. S. 426): „Unter welchen Umständen *Orchis fusca* sich hierher verirrt hat, war und bleibt mir ein Rätsel, da diese Art sonst doch in lichten Wäldern und auf kalkhaltigem Boden vorkommt. Der Anblick dieser Orchidee war ein kostbarer, als ich in der Nähe von Wilika so unverhofft auf eine Gruppe von 27 Stück fast meterhoher Pflanzen stieß, mit ihren großen dunkelweinroten, weißlichen Blüten. Das gleiche gilt auch von der 50—60 cm hohen, blaßvioletten *Orchis militaris*." Den Angaben von Baruch (Verh. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Jg. 65. 1908. S. 78 u. 79) entnehme ich folgende Standorte: „*Orchis morio* auf Torfboden, *Neottia nidus-avis* auf Torf, *Gymnadenia conopea* auf Torfsümpfen in dürftiger Ent-

---

[1]) „Noch bescheidener ist das Helmknabenkraut (*Orchis militaris*), nimmt es doch mit jeder Bodenbeschaffenheit vorlieb." (Th. Beyer, Der Orchideenreichtum Rügens. Naturdenkmäler der Insel Rügen I. Bergen a. R. 1922. S. 8.)

wicklung." In der Formation der Sumpfwiesen und Torfmoore des Witoscha in Bulgarien findet sich *Orchis ustulatus* (Iwanow und Drenowsky, Allg. bot. Zeitschr. Jg. 16. 1910. S. 167), und Preuß nennt als Moorpflanze der Tucheler Heide *Anacamptis pyramidalis* (Beitr. z. Naturdenkmalpflege Bd. 9. Heft I. 1921. S. 129). Im Moor von Ligornetto bei Mendrisio (im südlichen Tessin) hat Fruhstorfer *Ophrys*-Arten gefunden: „Auf den mit Waldresten bestandenen, aber auch noch sumpfigen Fuße der Marmorhügel schauen mit ihren Märchenaugen *Ophrys arachnitis* Scop. und *Ophrys muscifera* Huds., diese wundersamen Insektenorchideen aus dem hochaufschießenden Phragmites" (Societas entomologica. Jg. 35. 1920. S. 22). *Cephalanthera rubra* bevorzugt nach Hegi, Niedenzu und Schulze Kalk; Nessel traf die Art in der Nordwestecke der Ukraine: „Die Pflanzen stehen nicht vereinzelt, sondern gruppenweise zu 8 bis 60 Stück beisammen. Von Interesse wird sein, daß sie in der Ukraine auf feuchtem, etwas sandigem Moorboden prächtig gedeihen, wo sie doch sonst kalkliebend ist" (Die Gartenwelt. Jg. 22. 1918. S. 366). *Herminium monorchis* lebt nach Schulze auf Torfwiesen, die doch sicher nicht immer trocken sind, auch soll sie kalkliebend sein. Nach Schwarz (Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, Bd. 14. 1902. S. 769) findet sie sich auf trockenen Bergwiesen. *Serapias hirsuta* lebt auf sumpfigen Bergwiesen und dürren Hügeln (Schulze). *Spiranthes autumnalis*: besonders moorige Berg- und Waldwiesen (Schulze); nasse Wiesen auf lehmiger Unterlage (Schwarz); in Dalmatien nasse und steinige Weiden (Guilelmi, Sitzungsber. d. k. k. zool.-bot. Ges. Jg. 1915 S. 41); ich habe sie auf trockener, kurzrasiger Trift gefunden (Allg. bot. Zeitschr. Jg. 14. 1908. S. 11). Von dürren Orten werden gemeldet: *Epipactis rubiginosa* (Schwarz S. 772), *Orchis provincialis, O. quadripunctata, Ophrys muscifera, O. tommasinii, Chamaeorchis alpina* (alle Schulze), *Ophrys tenthredinifera* (Sprenger, Die Gartenwelt. Jg. 16. 1912. S. 374). Sprenger gibt weiter an (a. a. O. S. 371), daß „fast alle Orchideen Korfus reine Kalkpflanzen sind, die im reinsten und steinigsten Kalkmergel vortrefflich wachsen und blühen oder, in der dünnen Humusschicht, von der Grasnarbe gebildet und auf Kalk gebettet und damit durchsetzt, vorzüglich leben". Die bereits erwähnte *Spiranthes* kennt Sprenger von „hartem, steinigem Mergelkalk, an sonnenbeschienenen Berglehnen und auf Triften unter den Ölbäumen", aus Toskana aber auch auf Sandboden (a. a. O. S. 372).

Ganz besondere Geschmacksrichtungen scheinen *Orchis laxiflorus* bzw. *O. paluster* und *Liparis löseli* zu besitzen. Erstgenannter wächst gern auf salzhaltigen Wiesen (Hegi a. a. O. S. 350; Krause a. a. O. S. 166), an „leichtsalzigen, feuchten Stellen" (W. Siehe, Das vulkanische Innere Kleinasiens. Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Ges. 1916. S. 94), und sogar im Salzsumpf (Sprenger, a. a. O. S. 373). Und über *Liparis* bringt Schulz (Friedrich Ehrharts Anteil an der floristischen Erforschung West-

falens. Westf. Prov.-Ver. f. Wiss. u. Kunst. Münster 1914. S. 145) folgende Angabe Ehrharts: „Auf der Sülte, einer Wiese beim Satzer Hofe, trafen wir verschiedene Schwefelbrunnen an, welche verdienten, daß sie aufgegraben und gebraucht würden. Einige davon sind ziemlich stark und machten in Zeit von einer Minute meinen silbernen Stockknopf über und über schwarz. Es scheint ihnen auch nicht an Wasser zu fehlen. Wir fanden hier eine mir äußerst angenehme Pflanze, die ich vorher noch nie anders, als in Herbariis gesehen habe, nämlich die *Ophrydem loeselii*" (= *Liparis löseli*). Daß natürlich die gewöhnlichen Arten feuchter Wiesen, wie *Orchis latifolius* usw., an ähnlichen Orten auch auf Kalk vorkommen, braucht nicht weiter erwähnt zu werden (außer vielleicht *Orchis incarnatus*, den Wirtgen [a. a. O. S. 22] von Kalkhügeln nennt, wogegen ihm A. Mayer [Jahrb. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. Jg. 69. 1913. S. 376] „eine Vorliebe für neugebildeten Uferboden" zuschreibt); sie kommen da aber auch an trockenen Stellen vor, so sagt z. B. Schwarz (Abh. Naturh. Ges. Nürnberg. Bd. 18, II. 1912. S. 292): „*Epipactis palustris* stand merkwürdigerweise auch am trockenen Dolomitabhang des Gottvaterberges bei Plech."

Auch die saprophytischen Arten sind durchaus nicht auf tiefgründigen „Humusboden" angewiesen. Darauf deutet die Meldung, daß *Epipogon aphyllus*, der nach Hegi (a. a. O. S. 384) zwischen faulenden Blättern, auf tiefgründiger Moorerde vorkommt, „auf Juraboden, in großer Menge gefunden worden ist" (Flora exsiccata Rhenana 1909). Hegi nennt als Standorte von *Coralliorrhiza innata* Torfsümpfe und -teiche (a. a. O. S. 394), Niedenzu (a. a. O. S. 205) Torfbrüche, Schwarz bemerkt darüber: „In feuchten Gebüschen und Nadel- oder gemischten Waldbeständen auf geschichtetem Kalk und Dolomit" (a. a. O. 1902. S. 775). Sprenger sagt über *Limodorum abortivum*, nachdem er einen etwaigen Parasitismus dieser Art bezweifelt hat[1]), folgendes: „Ich sah sie in Wäldern Italiens, sah sie im armen Buschwald gemischter Art, wo es weit und breit keine Buchen oder Edelkastanien gab, und sehe sie in Korfu auf Kalkmergel in einer dicken Schicht angeschwemmter Erde stecken, die mit Adlerfarnen bestanden ist. Klar ist demnach nur, daß sie an lockere Wald-, Laub- oder Alluvialerde gebunden ist und hier vielleicht den Halt anderen Pflanzen gehöriger Wurzeln braucht." Diesen Halt begründet er etwas später mit dem Alter und der Größe der Pflanze: „Sie mag sehr alt werden. Ich kenne seit mehr als 30 Jahren starke Exemplare, z. B. in der Nähe Neapels, auf der Halbinsel Sorrento, besuchte sie oft und finde sie immer fast unverändert an denselben, etwas unzugänglichen Standorten. Sie wird unter sehr günstigen Verhältnissen fast mannshoch, von 1 m Höhe findet man sie allgemein. Sie verlangt tiefen Schatten, kommt im Halbschatten und selbst in der Sonne fort,

---

[1]) A. Guilelmi sagt über die Art in Dalmatien (a. a. O. S. 41): „Schattige Stellen (auf Eichen)".

muß aber in diesem Fall in Gesellschaft von hohem Farnkraut sein" (a. a. O. 1912. S. 372). *Neottia nidus-avis* habe ich selbst im fränkischen Jura wenige Zentimeter tief im Sandboden trockener Kiefernwälder des Hetzlas, wiederum an anderen Stellen gegen 20 cm tief in schwerem Lehmboden gefunden.

Von den grünen „Humusbewohnern" ist *Goodyera repens* auf Jurakalk festgestellt (Schwarz 1902. S. 775, und Flora exs. Rhen. Fasc. I. 19. III. 1909. Nr. 68: „Begleitpflanzen: *Actaea spicata, Ramischia secunda, Daphne Mezereum, Epipactis latifolia, E. rubiginosa, Neottia nidus avis, Cypripedium Calceolus* u. a." „Unter Föhren sehr häufig").

Außerdeutsche Erdorchideen zeigen sich in hohem Grad an Trockenheit angepaßt. So gibt Ule aus Brasilien an: „Verschwindet jegliche Erdschicht und tritt der kahle Felsen zutage, so wachsen dort nur noch Orchideen und ein Melocactus" (Monatsschrift f. Kakteenk. Jg. 18. 1908. S. 23). Wenn es nun bei dieser Meldung dahingestellt sein mag, ob es sich um echte Erdorchideen handelt oder um widerstandsfähige Epiphyten, die ja auch häufig an Felsen angetroffen werden, so ist das bei einer Bemerkung Sarasins über Neu-Kaledonien ausgeschlossen: „Diese offenen, in der Sonne stark sich erwärmenden Gehänge überraschen durch ihre höchst eigenartige, der Trockenheit angepaßte Vegetation. Es sind niedrige, locker stehende, holzige Gewächse mit harten, glänzenden Blättern, die oft dicht gedrängt, wie ängstlich um Schutz vor Austrocknung besorgt, die jungen Sprosse umhüllen. Dazwischen eingestreut finden sich große, harte Büsche von Cyperaceen, einige Erdorchideen und ..... *Drosophyllum*-Arten" (F. Sarasin, Neu-Caledonien und die Loyalty-Inseln. Basel 1917. S. 138, am Mt. Humboldt).

Auf der Kanareninsel Tenerife habe ich die von dort bisher unbekannte *Serapias occultata* auf freigeschwemmter, trockener Roterde und auch in lichtem Gebüsch trefflich gedeihen sehen, *Platanthera diphylla* wächst dort sowohl im feuchten Lorbeerwald als auch an trockenen Wegrändern, *Habenaria tridactylites* findet sich in lichtem Heidegebüsch, manchmal zwischen Unterholz am feuchten Waldrand, hauptsächlich aber in den trockenen Felsspalten kahler Berggipfel, wo sie nur während der kurzen Regenzeit reichliche Feuchtigkeit erhält.

Überblicken wir alle diese Meldungen, so müssen wir den Schluß ziehen, daß die Ansprüche, welche die Erdochideen an Bodenart und Feuchtigkeitsgrad stellen, nicht auf engbegrenzte Normen eingestellt sind. Hinsichtlich der sogenannten Saprophyten erkennen wir, daß sie durchaus nicht auf reine, tiefgründige Modererde angewiesen sind, wir müssen vielmehr annehmen, daß sie mit Hilfe ihrer Wurzelpilze die nötigen Nährstoffe auch einem vergleichsweise humusarmen Boden entnehmen können.

Von diesen Schlüssen nehme ich die Arten der drei Gattungen *Liparis, Malaxis* und *Microstylis* einstweilen aus, da ich noch keine Gelegenheit gehabt habe, eine der drei Arten lebend zu Gesicht zu bekommen, und daher keinerlei Erfahrungen über sie besitze.

Als zweiten Punkt meiner Zusammenstellung nenne ich die Frage:

Kommen Erdorchideen an Örtlichkeiten vor, die in irgend einer Weise durch den Menschen beeinflußt sind?

Im allgemeinen wird die Frage verneint. Wie wir sehen werden, sehr zu Unrecht. Ich führe die gefundenen Angaben einschließlich meiner eigenen Feststellungen gleich an; und wenn man Wegränder und Raine, Festungswälle, Fluß- und Eisenbahndämme, Äcker und ehemaliges Ackerland, Obstgärten, Weinberge, Fußwege, Kiesgruben, Straßenpflaster, Blumentöpfe, Steinmauern und zementierte Wasserleitungen unter die durch den Menschen beeinflußten Örtlichkeiten rechnen will, dann kommen an solchen allerdings Orchideen vor.

An Rainen und Straßenrändern sind gefunden worden: *Gymnadenia odoratissima* (Zahn, Deutsche bot. Monatsschr. Jg. 10. 1892. S. 22); *Herminium monorchis* (Zahn a. a. O. Jg. 11. 1893. S. 96); *Ophrys muscifera*, seltener *O. apifera* (Zahn a. a. O. S. 57); *Orchis morio* (Wimmer, Flora von Schlesien. 3. Bearb. Breslau 1857. S. 145; Schmidt, D. bot. Monatsschrift. Jg. 21. 1903. S. 72; Lindinger, Ber. Bayer. Bot. Ges. Bd. 10. 1905); *O. pallens* (Lindinger a. a. O.).

Straßengräben: *Epipactis palustris* in Thüringen (Eckardt, Mitt. thür. bot. Ver. N. F. 18. 1904), von mir auf dem Hetzlas im fränkischen Jura (a. a. O.); *Epipactis latifolia* gleichfalls von mir in der Vorderrhön (a. a. O.); *Epipactis rubiginosa* „in Gräben" (Baruch, a. a. O. S. 79).

Von Festungsgräben, Fluß- und Eisenbahndämmen sind gemeldet: *Herminium monorchis* (Ade, Ber. Bayer. Bot. Ges. VIII, 2. 1902. S. 88); *Orchis masculus* (Ascherson, Flora d. Prov. Brandenburg 1. Abt. Berlin 1864. S. 683; Lindinger, Allg. bot. Zeitschr. Jg. 14. 1908. S. 11); *O. ruthei* (Ascherson u. Gräbner, Flora d. nordostd. Flachlandes. Berlin 1898—99. S. 212: „...zumal der einzige Fundort (Rand eines Festungsgrabens am Osterkopf bei Swinemünde) kein natürliches Gelände darstellt); *O. ustulatus* (Zahn a. a. O. S. 58); *O. morio albiflorus* (Zimmermann, Mitt. bad. Landesver. f. Naturk. 1911. S. 43: „Dreisamdamm seit 3 Jahren regelmäßig"); *O. militaris* (Zimmermann a. a. O. S. 44); *Ophrys araneifera* (Schulze, Österr. bot. Zeitschr. Jg. 48).

Auf Äckern und ehemaligem Ackerland: *Aceras anthropophora* in Luzerneäckern (Krause a. a. O.); *Spiranthes autumnalis* (Lindinger, Allg. bot. Zeitschr. Jg. 14. 1908. S. 11: „wie die noch erhaltenen Furchen erkennen ließen, war die Stelle früher Ackerland gewesen"); *Serapias occultata* (Lindinger, Eco del Magisterio Canario. III. 1917. Nr. 142. S. 6 als Serapias sp.). *Orchis incarnatus* und *O. militaris* (Domin, Sitz.-Ber. K. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1905. S.-A. S. 60); *Epipactis*

palustris habe ich auf deutliche Ackerfurchen zeigender Wiese 1893 am Kanalhafen in Erlangen, *Goodyera repens* auf solchem Waldboden im September 1907 im hannöverschen Forst Radbruch gefunden. Einen köstlichen Fund meldet Schlatterer (Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. 1912. S. 153): „an vielen Stellen die schöne *Cephalanthera rubra* Rich., am prächtigsten später (auf dem Dornsberg) in einem Getreidefeld zusammen mit *Adonis aestivalis* L.".

In Weinbergen kommen vor: *Limodorum abortivum* (Niedenzu a. a. O. S. 211); *Orchis tridentatus* (Niedenzu S. 216; Hegi S. 341); *Himantoglossum hircinum* (Niedenzu S. 221; Rauhut, Orchis. Jg. 12. 1918. S. 70); *Epipactis rubiginosa* (Busch, Verh. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Jg. 64. 1907. S. 147); *Orchis purpureus* in Dalmatien (Guilelmi, a. a. O. S. 40).

Listera ovata wird aus Obstgärten am Ziegenkopf im Harz gemeldet (Hampe, Flora Hercynica. Halle 1873. S. 269); *Orchis pallens* aus einer Robinienpflanzung (Krause a. a. O. S. 157); aus angeforsteten Wäldern *Cephalanthera pallens, Goodyera repens* und andere (nicht weiter genannte) Orchideen (Solms-Laubach, Die leitenden Gesichtspunkte einer allgemeinen Pflanzengeographie in kurzer Darstellung. Leipzig 1905. S. 128). Meinen Fund von *Goodyera repens* habe ich bereits erwähnt; bei Erlangen habe ich in solchen Kiefernwäldern sehr oft *Platanthera bifolia* gefunden; weiter ist hier *Listera cordata* zu nennen (Ascherson u. Gräbner, Synopsis d. mitteleur. Flora III. 1907. S. 891).

Steinbrüche sind Fundorte von *Epipactis rubiginosa* (Schwarz a. a. O. 1902. S. 772), von *Orchis purpureus* und *Himantoglossum hircinum* (A. Mayer, a. a. O. S. 372 u. 381); Mergellöcher solche von *Ophrys muscifera* (Schemmann, Verh. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Jg. 41. 1884. S. 238); in Kiesgruben bzw. -plätzen hat Ade (a. a. O. S. 89) *Cephalanthera rubra* und *Epipactis rubiginosa* gefunden; ich selbst habe in einer alten Lehmkuhle bei Erlangen *Cephalanthera alba*, in Aushubstellen längs der Eisenbahn bei Niedermittlau (Hanau-Schlüchtern) *Cephalanthera alba* und *Platanthera bifolia*, zwischen Zuchering und Pobenhausen (Ingolstadt-Augsburg) *Epipactis palustris* festgestellt; Osterwald führt unter den Bewohnern eines vor etwa 25 Jahren angelegten Ausstiches unmittelbar am Bahnhof Röntgental bei Buch (Linie Berlin-Bernau) *Epipactis palustris* und *Liparis löseli* auf (Beitr. z. Naturdenkmalpflege, Bd. 9. Heft I. 1921. S. 223).

Serapias lingua nennt Strasburger (Streifzüge an der Riviera. 3. Aufl. Jena 1913. S. 268) „eine so genügsame Pflanze, daß man sie stellenweise sogar direkt dem harten Boden eines betretenen Weges entspringen sieht"; Sprenger wunderte sich, als er die „wundervolle *Orchis* (*fragrans*) vor vielen Jahren zuerst in den Straßen und auf den Plätzen Pompejis blühen und

duften sah" (Die Gartenwelt. Jg. 16. 1912. S. 373). *Platanthera chlorantha* „wächst gern auf wenig betretenen Waldwegen" (Lindinger, Bayer. Bot. Ges. Bd. 10. 1905. S.-A. S. 7), „an grasigen Waldwegen auf trockenem Boden" (A. Mayer, a. a. O. S. 387), und *Epipactis microphylla* „an Wegrändern in den Wäldern" (J. Vetter, Sitzungsber. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. Jg. 1915. S. 157). Auch *Neotinea intacta* habe ich auf Tenerife auf Waldwegen (direkt „auf", nicht „an") im Minaswald gefunden, ebenso *Serapias occultata* auf der Mesa Mota bei La Laguna.

Auf der gleichen Insel Tenerife habe ich mehrmals *Habenaria tridactylites* und *Platanthera diphylla* an und auf mörtellos aufgeschichteten Steinmauern aufgefunden (die zweitgenannte hat eine besondere Vorliebe für die Nähe von *Agave americana*, sie begleitet sie häufig an den Rändern von Feldwegen). In einem Fall traf ich zahlreiche Exemplare der *Neotinea intacta* in den Rissen einer schadhaften zementierten Wasserleitung, die obendrein gerade an dieser Stelle auf einem Fußweg läuft.

Aus Torfstichen, also auch von künstlich geschaffenen Stellen, werden *Liparis löseli* (Ber. Bayer. Bot. Ges. VII, 1. 1900. S. 202), dann *Malaxis paludosa* und *Microstylis monophyllos* erwähnt (Schulze).

Im botanischen Garten zu Hamburg stehen *Orchis latifolius* und *O. maculatus* im Begriff, sich zum „Unkraut" auszubilden, d. h. sie tauchen an gar nicht wenigen Stellen auf, wo sie nicht gepflanzt worden sind. In einem Fall hatte sich die erstgenannte Art bereits in einem einer anderen Pflanze bestimmten Blumentopf eingefunden.

Hier möchte ich eine Feststellung anfügen, bei der es sich zwar um einen ohne menschliches Zutun geschaffenen Standort handelt, aber gleichfalls um eine starke Änderung der ursprünglichen Verhältnisse. Es handelt sich um die Besiedelung der durch die Explosion des Krakatau entstandenen Bruchstellen. Dem Jahrbuch der Naturkunde von Berdrow (Jg. 2. 1904. S. 212) entnehme ich, daß dreizehn Jahre nach der Eruption eine zweite Feststellung der Flora des Restvulkans stattgefunden hat; ich wiederhole die Angabe wörtlich: „Auch auf den ersten steil ansteigenden Felswänden, wo an vielen Stellen noch die schleimige Algendecke die einzige Bekleidung bildet, haben sich neben den Farnen (*Gymnogramme, Acrostichum, Aspidium*) spärlich zerstreute Blütenpflanzen angesiedelt. Verhältnismäßig häufig ist hier die durch stattliche, weiße oder rosarote Blütenstände ausgezeichnete Erdorchidee *Spathiglottis plicata* ...."

Auf die Ursache dieses häufigen Vorkommens an ungewohnten Stellen werde ich noch zurückkommen. Die eingangs gestellte Frage ist dahin zu beantworten, daß die Orchideen imstande sind, Stellen zu besiedeln, an denen sie mitunter wenig Mitbewerber aus anderen, für anspruchsloser gehaltenen Pflanzenfamilien haben.

Wie verhalten sich die Erdorchideen zur Düngung und in der Kultur?

Hegi (a. a. O. S. 324) sagt: „Bei guter Düngung verschwinden sie von selbst. In der Kultur wachsen sie im allgemeinen schlecht (am besten noch *Listera ovata*).“ Purpus stellt fest: „Sämtliche Orchideen sind gegen Düngererde oder irgend welche Dungstoffe sehr empfindlich (Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung. Jg. 23. 1908. S. 68). Dagegen hat Pehersdorfer (♀, Deutsche bot. Monatsschr. Bd. 21. 1903. S. 146) gefunden, daß *Listera ovata* auch auf sehr stark gedüngtem Boden fortkommt, und H. Brockmann-Jerosch gibt für gedüngte Wiesen *Coeloglossum viride* und *Gymnadenia conopea* an (Die Flora des Puschlav. Leipzig 1907. S. 106). Besonders hat mich A. Wolferts Angabe über *Liparis löseli* interessiert, die „trotz ihres Vorkommens in sumpfig-moorigen Schilfrohrbeständen sonderbarerweise zu den für die Kultur dankbarsten Orchideen“ gehört, die in seinem Alpinum in Wien nebst *Cypripedium calceolus* u. a. alljährlich zur Blüte gelangte (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien Jg. 1915. S. 54). — Den wenigsten Botanikern kommt zu Bewußtsein, daß diese Pflanze nach Art tropischer Epiphyten gebaut ist und sogenannte Pseudobulben besitzt; daher die häufig rührend verlegenen Beschreibungen. — Nach Rauhut (Orchis. Jg. 12. 1918. S. 74) vertragen unsere kräftigen Wiesenorchideen tierischen Dünger; er nennt „die große Mehrzahl der Arten sehr dankbare Gartenpflanzen“ (a. a. O. S. 72). Ich muß ihm darin beipflichten; selbst habe ich festgestellt, daß manche Arten „für vorsichtig verabreichte und nicht allzu häufige Dunggüsse nicht unempfänglich sind“ (Gartenflora. Jg. 55. 1906. S. 59). Für tropische Arten ist das längst bekannt. Bei guter Erde ist übrigens das Düngen vollständig überflüssig; bei der Topfkultur wird ohnedies die Erde jährlich gewechselt, im Freiland genügt das Aufbringen von guter, frischer Erde in dünner Schicht im Frühjahr oder bei im Herbst austreibenden Arten vor dem Austrieb.

Sogar treiben lassen sich die Erdorchideen, die Ostasierin *Bletilla hyacinthina* noch dazu wie Hyazinthen mit aufgesetztem Papierhütchen, wie ich es selbst schon mehrfach getan habe. Wiesner (Elemente der wiss. Botanik. Bd. 3. Wien 1889. S. 44) stellt zwar den Einfluß früher, warmer Witterung auf die Orchideen in Abrede und beruft sich dabei auf Grisebach: „In warmen Frühlingen gelangen manche Knollen- und Zwiebelgewächse zur raschen Entwicklung, während andere aus der dargebotenen Wärme keinen Nutzen ziehen. Zur ersten gehört *Gagea*, zur zweiten *Orchis*.“ Gegenteilige Erfahrungen habe ich 1906 veröffentlicht (Gartenflora. Jg. 55. S. 58), und Ernst (Möller's Deutsche Gärtner-Zeitung. Jg. 23. 1908. S. 266) schreibt: „Überwintert werden die Pflanzen hier in einem kalten Kasten, wo sie dann Mitte April, also früher als die Pflanzen im freien Grund (er spricht von *Orchis maculatus*) zu blühen beginnen. Stellt man die Töpfe im zeitigen Frühjahr im temperierten Hause auf, so blühen die Orchis noch etwas früher.“

Bei der Besprechung des Bastards *Ophrys araneifera + fuciflora* kommt Schulze (Die Orchidaceen usw.) auf die an *Ophrys*-Formen reichhaltigen Orchideenkulturen des verstorbenen Garteninspektors Lauche in Potsdam zu sprechen; also scheinen sich doch gelegentlich erfolgreiche große Kulturen zu finden. Die Ansichten, die Orchideen, wenigstens unsere erdbewohnenden Arten, seien in der Kultur schwierig, sind aber doch nicht aus der Luft gegriffen.

Einmal führe ich Mißerfolge auf die Kälte zurück. Zwar die schon einmal genannte *Bletilla hyacinthina* hat bei mir schon einmal einige Tage anhaltend Kälte, wobei einmal sogar — 10 Grad festgestellt waren, im freistehenden Topf auf dem Balkon ausgehalten. Sie befand sich aber im Ruhezustand und gehört außerdem einer anderen Wuchsform an als die meisten der heimischen Arten. Von diesen treiben verschiedene schon im Herbst eine kleine Blattrosette, die sich dann im Frühjahr rasch vergrößert und den Blütenschaft bringt. So *Ophrys*- und *Orchis*-Arten. Auch bei *Spiranthes autumnalis* überwintert die Blattrosette, verhält sich aber etwas anders. Folgt nun auf einen warmen, feuchten Spätsommer ein strenger Winter, so wird man diese Arten (mit Ausnahme von *Spiranthes*) im nächsten Frühjahr vergebens suchen, sie sind erfroren. Darauf habe ich schon früher hingewiesen (Gartenflora 1906. S. 31—32). Es dauert dann eine Reihe von Jahren, bis die aus Samen gelaufenen Pflanzen wieder blühreif sind. Das ist eine Erklärung des bekannten „Pausierens“ der Erdorchideen.

Auf ein zweites Moment macht Kränzlin (Gartenflora. Jg. 51. 1902. S. 226) aufmerksam, das nach meinem Dafürhalten häufig die Schuld daran trägt, wenn aus dem Freien geholte Arten in der Kultur ausgehen: die Erschöpfung nach dem Samentragen. Lassen wir Kränzlin selbst zu Wort kommen: „Eine Orchidee, welche dazu ausersehen ist, Samen zu tragen, bezahlt diese ihr vom Menschen aufgezwungene Rolle (er spricht von kultiviertem *Odontoglossum grande*[1]) mit gründlichster, vielleicht absoluter Erschöpfung. Die Mutterschaft ist bei diesen Pflanzen eine gefährliche Ehre.“ Weiter: „Ein periodisches massenhaftes Blühen und dann ein scheinbares Verschwinden derselben Art auf Jahre hinaus ist bei vielen Pflanzen beobachtet und auch bei unseren mitteleuropäischen Orchideen Regel. Wenn auf unseren Wiesen jahraus, jahrein gewisse Orchideen in Menge blühen, so lösen sich die Exemplare nur ab, wir übersehen dies, weil wir nicht gewöhnt sind, ein und dasselbe Pflanzenindividuum stetig zu beobachten, sonst würden wir auch bei diesem bemerken, daß es keineswegs jedes Jahr blüht. Bei selteneren Arten, auf welche scharf aufgepaßt wird, beobachtet sich diese Erscheinung leichter. Bekannt ist u. a. das Verschwinden von *Epipogon gmelini*

---

[1]) Diese Art ist ja nun freilich ebensowenig als *Bletilla* eine deutsche Erdorchidee; zum Vergleich sind sie aber vielleicht doch heranzuziehen, da es sich doch schließlich um „Orchideen“ handelt. Verf.

auf Jahre hinaus sowie das der auch durch seinen (!) Geruch aufdringlichen *Aceras hircina*. Orchideen verausgaben sich durch Blühen mehr als die meisten anderen Gewächse“ (a. a. O. S. 508).

Capelle (Allg. bot. Zeitschr. Jg. 21. 1915. S. 68—69) nimmt an, daß das Pausieren oder „Intermittieren“ der Orchideen durch eine Beschädigung der Blätter, sei es durch Tiere, sei es durch Winterkälte, verursacht wird. Er schreibt: „Das „Intermittieren“, welche Bezeichnung bei einigen Pflanzen für gewisse Vorkommnisse gebräuchlich ist, dürfte nach meinen Beobachtungen keine Eigentümlichkeit einiger Pflanzen sein, sondern wird wohl hervorgerufen durch Zufälligkeiten, wie durch Beschädigungen von Tieren oder die Wirkung eines strengen, schneefreien Winters. Durch beide Ursachen können einige, später näher bezeichnete Pflanzen ihres sogenannten Winterlaubes teilweise oder auch ganz beraubt und dadurch eigentümliche Vegetationserscheinungen hervorgerufen werden. Die betreffenden Pflanzen entwickeln im August und September schon neue Laubblätter, die normalerweise den nächsten Winter überdauern und für die Pflanzen im Frühjahr mit zur vollständigen Entwicklung unentbehrlich sind. Beschädigen nun Tiere oder die Winterkälte diese Winterblätter, so wird die Blütenentwicklung bald auf das geringste Maß zurückgehalten, bald unterbleibt sie vollständig. Die beschädigten Winterblätter werden braungelb, schwarz, vertrocknen und sind bald völlig verschwunden. Die Pflanze, die im Jahre vorher noch kräftig vegetierte, Blüten und Früchte brachte, ist zur Ruhe gezwungen. Spuren der Beschädigungen findet man oft an den Laubblättern von *Orchis masculus*, *Ophrys myodes* usw. In dem folgenden August-September bilden die so stark beschädigten Pflanzen nur kleine Laubblätter, da die neuen Knollenbildungen infolge obiger Schädigung sehr klein geblieben sind. Erst nachdem eine Ruhepause von mehreren Jahren gut überwunden ist, kräftigt sich die Pflanze wieder soweit, daß sie Blüten bilden kann. Bei (uns) im Freien an ihrem natürlichen Standort beobachtete ich oben beschriebenen Vorgang an folgenden Winterlaub bildenden Arten: *Orchis masculus*, *O. Morio*, *O. fuscus*, *Anacamptis pyramidalis*, *Spiranthes autumnalis*, *Aceras anthropophora*, an allen *Ophrys*-Arten und an *Himantoglossum hircinum*. Winterharte Laubblätter haben *Orchis Morio* und *Spiranthes autumnalis*. Von den *Ophrys*-Arten ist *Ophrys muscifera* am wenigsten empfindlich.“

Hier möchte ich anfügen, daß Cameron (Gardener's Chronicle 1847. Nr. 35) mitteilt, daß *Cephalanthera ensifolia*, *C. grandiflora* und *Neottia nidus-avis* nie übers erste Jahr hinaus erhalten werden konnten; nach Pardo-Sastrón (Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. T. 2. 1903. S. 222) vergeht *Ophrys apifera*, in den Garten verpflanzt, trotz aller Sorgfalt und trotzdem Knollen vorhanden sind. Leider sagt er nichts über deren Beschaffenheit.

Auf den Widerspruch in Capelles Angaben hinsichtlich *Orchis morio* und *Spiranthes autumnalis* will ich nicht weiter eingehen. Ich neige nach meinen eigenen Beobachtungen zur Ansicht,

daß sich das Erfrieren nicht nur auf die Blattrosette erstreckt, sondern auch auf die Knolle. Was *Orchis morio* betrifft, so kenne ich bei Erlangen einen Standort auf armem Diluvialsand, wo ich Jahre hindurch sowohl im Herbst als auch im Frühjahr die Entwicklung der Pflanze verfolgte. Mitunter zeichnete ich mir im Herbst einige Blattrosetten durch beigesteckte kleine Stäbe in unauffälliger Weise. Zweimal nach ungünstigen Wintern grub ich im Frühjahr vergebens nach den Knollen an solchen Stellen; auf der ganzen nicht großen Wiese kam in diesen Jahren kein Exemplar zur Blüte, auch waren keine nichtblühenden aufzufinden. An diesem Ort waren die Knollen stets nur wenige Zentimeter tief in der Erde, wie denn die Art überhaupt nicht tief im Boden sitzt.

Eine Frostwirkung an kultivierter *Spiranthes autumnalis* schildert Weihe (Correspondenzbl. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Jg. 38. 1881. S. 171): „Es scheint, als ob diese Pflanze nur in dichter Grasnarbe dauernd gedeiht. Im Frühling nämlich wurden mir die Pflanzen mit oder ohne ihren ursprünglichen Krautballen durch die Nachtfröste und nachfolgenden Sonnenschein stets aus der Erde gehoben und kamen so schließlich um, wenn das Wiederfestdrücken einmal versäumt, oder oft erforderlich wurde."

Bei *Platanthera bifolia* und *P. chlorantha* habe ich eine Erschöpfung nach dem Blühen in der Weise festgestellt, daß die Pflanzen, mit deren unterirdischen Teilen[1]) noch der vertrocknete Blütenschaft des Vorjahrs verbunden war, zwar die beiden Laubblätter, manchmal auch nur eines, entwickelten, aber nicht zur Blütenentwicklung gelangten.

Neottia nidus-avis wiederum stirbt nach meinen und anderen Beobachtungen nach der Samenreife vollständig ab; in einigen Fällen treibt das Rhizom Seitensprosse, die sich vom sterbenden Mutterteil loslösen und selbständig werden; mit den normalen Ersatzknollen der Ophrydeen sind sie jedoch nicht zu vergleichen. (Die exogene Entstehung der Nebenwurzeln, die W. Magnus meldet [Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 35. Heft 2], habe ich noch nicht beobachten können, ich fand stets nur endogenen Ursprung.)

Die Frage, wie lange eine Orchidee von der Keimung an lebt, ist noch offen. Die Angaben, die Hoffmann über die „Lebensdauer" einiger Arten gemacht hat (Bot. Zeitung. Jg. 36. 1878. S. 298), geben auch keinen genauen Aufschluß. Nach ihm erreicht *Epipactis palustris* ein Alter von wenigstens 20 Jahren, *Cypripedium calceolus* 18, *Cephalanthera rubra* und *Ophrys muscifera* 7, *Orchis purpureus* und *O. militaris* 6 Jahre. Am längsten dürften also die mit normalem Rhizom versehenen Arten leben.

---

[1]) Ich möchte hier auf meine frühere Feststellung hinweisen, daß bei den Platantheren die Knospe adventiv endogen aus der Knolle entsteht (vergl. Orchis. 4. Jg. 1910. S. 39).

Die Vermehrung der Erdorchideen.

Die vegetative Vermehrung ist bei den mit Rhizom versehenen Arten sicher festgestellt, mir persönlich besonders bei *Epipactis palustris* als ziemlich bedeutend bekannt geworden, indem jede blühende Pflanze mindestens zwei, oft aber drei und vier nichtblühende Sprosse treibt, die sich im nächsten Jahr ihrerseits ebenso verhalten. Ähnlich die anderen *Cephalanthera-* und *Epipactis*-Arten. Auch bei *Cypripedium* kann man an günstigen Stellen auf jeden Blütenstand zwei Sprosse rechnen.

Bei den Ophrydeen ist ein Auftreten von mehr als einer Ersatzknolle durchaus nicht selten. Auch unter normalen Umständen findet man oft statt einer zwei oder drei neue Knollen, wie ich es als besonders häufig auf Tenerife bei *Serapias occultata* gefunden habe. Wird der Blütenschaft verletzt oder unterdrückt, so kann diese Zahl noch steigen; so fand ich an einer im Topf gezogenen Pflanze von *Orchis purpureus*, bei der ich den Blütenstand frühzeitig entfernt hatte, sechs Tochterknollen, drei hatten die normale, bei dieser Art ganz ansehnliche Größe, die anderen drei waren bedeutend kleiner (vergl. Ber. Bayer. Bot. Ges. Bd. X. 1905: Bemerkungen zur Erlanger Orchideenflora, S. 4, Nr. 15).

Aber diese Vermehrungsweise ist doch nicht derart ausgiebig, um die oft ungeheure Zahl von Orchideen zu erklären, die sich gar nicht selten an vergleichsweise kleinen Plätzen finden, zumal wenn man in Betracht zieht, daß manche Individuen eingehen, sei es durch Erschöpfung, sei es durch Erfrieren. Viele Individuen fallen auch den Mäusen zum Opfer, die den Knollen eifrig nachstellen. Auch der Mensch hat zu Zeiten unter gewissen Arten geradezu barbarisch gehaust. So berichtet Hegi (a. a. O.), daß in Württemberg die Knollen von *Ophrys*-Arten wagenweise gesammelt worden sind. Und trotzdem ist gerade in Württemberg der Reichtum an *Ophrys*-Arten und -Individuen groß. Es bleibt also nur die Erklärung, daß trotz der gegenteiligen Angaben die Vermehrung der Orchideen aus Samen sehr regelmäßig stattfindet. Dieser Ansicht gibt auch Sprenger in seiner poetischen Weise Ausdruck, wenn er von der Art *Orchis laxiflorus* auf Korfu sagt (a. a. O. S. 374): „Sie geht auf Flügeln ihrer feenhaft leichten Samen jahraus, jahrein auf Suche nach neuen Wohnungen und wird zum Eremiten, obwohl ihre Völker zahlreich und sie, z. B. bei Ipso, weite Sumpfwiesen prachtvoll leuchtend purpurn färbt.“

Ich will aus den zahlreichen Angaben, die sich auf die Orchideenmenge an manchen Standorten beziehen, einige besonders bezeichnende herausgreifen. Um gleich bei Sprenger zu bleiben, so ist nach seinen Erfahrungen „Der Orient, zumeist auch das ganze weite Mittelmeergebiet, reich an Orchideen. Sie bilden zuweilen Wiesen, und ihre Farben können so wirksam sein, daß man solche Wiesen weither schimmern sieht“ (a. a. O. S. 371). Er nennt dann besonders *Ophrys speculum* und *Orchis laxiflorus*. Nach Schröter (a. a. O.) „wimmeln die Orchideen an günstigen Standorten“. Krauses Bemerkung über die „verblüffende

Menge“ der *Aceras anthropophora* und den „wildesten Tauschvereinler“ ist gleichfalls interessant. Ruppert spricht einmal von *Ophrys fuciflora* (Allg. bot. Zeitschr. Jg. 15. 1909. S. 108): „Es standen 3—400 Schwestern herum.“ Murr (ebenda Jg. 21. 1915. S. 65) fand *Ophrys aranifera* „am 14. April des vorigen Jahres zu Hunderten auf der Heidewiese an der Straße vor Vaduz“. Dürer (Deutsche bot. Monatsschr. Jg. 9. 1891. S. 154) erwähnt eine zahlreiche Kolonie von *Limodorum abortivum*. Domin nennt *Orchis incarnatus* und *O. militaris* „stellenweise tonangebend“ (a. a. O.). Fruhstorfer (a. a. O.) fand „in erstaunlicher Menge die herrlichste Orchidee des südlichen Tessin *Serapias longipetala* Poll.“. Nach Könen (Westf. Prov.-Ver. f. Wiss. u. Kunst 1914. S. 104) ist bei Nienberge „die häufigste Art an geeigneten Örtlichkeiten wohl *Gymnadenia conopea*, die an einzelnen Stellen in bis zu 50, ja 100 blühenden Exemplaren auf 1 qm vorkommt“. Am Puschlav kommt *Orchis sambucinus* „stellenweise massenhaft, in Hunderten von Exemplaren“ vor, ebenda blühte „an frisch abgeholzten Stellen“ im Juni 1904 *Coralliorhiza innata* massenhaft (Brockmann-Jerosch, a. a. O. S. 105 u. 107). Sehr reich scheinen auch Teile Westfalens zu sein; Schemmann (a. a. O. 46. Jg. 1889. S. 44) berichtet: „*Orchis purpurea* in ungeheurer Menge im Walde zwischen Ölde und Stromberg“; *Platanthera chlorantha* massenhaft zwischen Ölde und Stromberg; *Ophrys muscifera* Stromberger Wald und bei der Posthaltestelle daselbst, in Menge; *Neottia nidus-avis* Stromberger Wald, massenhaft. Wolfert spricht von „*Orchis morio* in großer Menge auf moorig-sumpfigen Wiesen“ (a. a. O.). Auf Tenerife habe ich die bereits mehrfach erwähnte *Habenaria tridactylites* zu Hunderten in den Felsspalten vorgefunden und beim Ausgraben einzelner Individuen die Knollen von Sämlingen vom kleinsten, noch blattlosen Knöllchen bis zum blühenden Exemplar in derart reicher Zahl getroffen, daß in handgroßen Erdballen oft mehr Knollen als Erde waren.

Ein weiterer Beweis für die Häufigkeit, ja Regelmäßigkeit der Vermehrung aus Samen ist für mich im Vorhandensein der zahlreichen Bastarde gegeben. Die einheimischen Arten stehen darin den tropischen nicht nach, von denen Kränzlin (a. a. O. S. 226) angibt: „Sofern die Fortpflanzung durch Samen den Kultivateuren nicht zu langweilig ist, ist sie bei Orchideen in weitestem Umfang möglich; die künstliche Bastardierung ist in einem Umfang möglich, welcher mit den berüchtigtsten Beispielen aus dem Gebiete der Dikotylen (*Rosa*, *Salix* und *Hieracium*) erfolgreich konkurriert.“

Auch das Vorkommen auf künstlich geschaffenen Örtlichkeiten beweist diese Samenvermehrung. Die Kleinheit der Samen ermöglicht ihre Verbreitung durch den Wind in hohem Grade. So erklärt sich das Auftreten auf Mauern und das Auftreten von Arten in weiter Entfernung von ihren nächsten bekannten Fundorten. Zwar kann die Tatsache, daß *Orchis morio*, von Stauffacher im Sernftal gefunden, durch Heer von da aber früher

nicht gemeldet worden war, darauf beruhen, daß die Pflanze zwar auch schon früher dort vorkam, aber von Heer nicht gefunden worden war, obgleich Vogler das bezweifelt (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 2. 1902. S. 138). Solms-Laubach führt jedoch einige beweiskräftige Tatsachen an (a. a. O. S. 128): „Für die Windverbreitung der Orchideen mögen ein paar Beispiele genügen. Im Rohnswäldchen bei Göttingen, welches im freien Feld durch allmähliche Anpflanzung entstanden ist, sind neuerdings mit der Lichtstellung des Nadelholzes *Cephalanthera pallens* und andere Orchideen aufgetreten, deren Samen aus dem $^1/_2$ Stunde entfernten Göttinger Wald herbeigeweht sein müssen. *Goodyera repens* fehlte in meiner Jugend der Umgegend von Gießen vollständig, ist aber jetzt bei der Lichtstellung der angeschonten Kiefern an mehreren Stellen plötzlich aufgetreten. Dieselbe Pflanze wächst heute nach Mouillefarine in der Forêt de Fontainebleau bei Paris häufig; man kennt sie seit 1854. Und damals waren die Vogesen ihr nächster bekannter Wohnort.“ Nach Ascherson und Gräbner (a. a. O. S. 891) findet sich im nördlichen deutschen Flachland *Listera cordata* „fast nur in den Küstenprovinzen Hannover (inkl. Oldenburg), hier wohl nur in den seit etwa 100 Jahren angepflanzten Kiefern- und Fichtenbeständen“. Die Samen der früher genannten *Spathiglottis plicata* konnten ebenfalls nur durch den Wind nach dem Krakatau gelangen. *Habenaria tridactylites* findet sich auf den Bergen im Nordosten von Laguna de Tenerife in den Spalten der mehr oder minder steilen, oft senkrechten Felsen, wohin die Samen gleichfalls nur durch den Wind verweht werden. Und Krause sagt zu diesem Gegenstand: „Es hat den Anschein, als wenn gegenwärtig eine Einwanderung vom Jura her hier (gemeint sind die Kalkhügel der Vogesen) stattfindet, ich nenne aus verschiedenen Formationen und Höhenlagen der Südvogesen die Funde von *Orchis pallens*.... Auch über Einzelfunde von .... *Nigritella angustifolia* u. a. von der Höhe des Sulzer Belchens liegen Nachrichten vor“ (a. a. O. S. 173). A. Mayer nennt unter den sich ausbreitenden Arten *Goodyera repens* und *Corallorrhiza innata* (a. a. O. S. 399: „*Goodyera repens*, in den letzten Jahrzehnten durch Kultur und Waldsamen [oder durch Vögel?] an verschiedenen Orten sich ansiedelnd“; S. 401: „*Corallorrhiza innata*. Scheint sich mit Waldsamen zugleich mit *Pirola uniflora* L. an manchen Orten einzubürgern“). Busch schreibt (a. a. O. S. 148): „Während *Platanthera bifolia* vor wenigen Jahren zu den seltenen Orchideen der Trierer Gegend zu rechnen war, kann man sie heute als häufig vorkommend bezeichnen. So hat sich diese Pflanze in einigen Jahren über das Gebiet eines ganzen Berges ausgebreitet.“

Beweise für das nicht eben selten zu nennende Vorkommen von Keimpflanzen unserer Orchideen bringt Stojanow (Über die vegetative Fortpflanzung der Ophrydineen. Flora N. F. Bd. 9 [109. Bd.]. 1917. S. 1—39; erschienen 29. V. 1916), worin er erwähnt, von *Orchis ustulatus* z. B. im ganzen 80 Keimpflanzen

gefunden zu haben. (Ob wohl viele Botaniker schon ebensoviele Keimpflanzen vom Löwenzahn gesehen haben?) Gewissermaßen abschließend bemerkt er (S. 21): „Diese Keimpflanzen habe ich in verschiedenen Gegenden Bayerns und auch Bulgariens gesammelt, so daß ich annehmen kann, daß diese Keimpflanzen in der Natur nicht so selten sind, wie man es nach der geringen Zahl von Beschreibungen dieser Art vielleicht annehmen könnte."

Überblicken wir zum Schluß die Ergebnisse der Zusammenstellung:

Es konnte festgestellt werden, daß allen Beobachtungen nach sich die Erdorchideen ebenso reichlich aus Samen vermehren als andere Pflanzen, daß sie an Orten angetroffen werden, wo sie unter sehr ungünstigen Verhältnissen leben müssen, daß sie sowohl auf Torf- wie auf reinem Kalkboden gedeihen, und zwar oft in der gleichen Art, daß sie ebenfalls in der gleichen Art Trockenheit und Nässe vertragen, in manchen Arten nicht vor stark gedüngtem und auch nicht vor salzigem Boden zurückschrecken. Wir fanden ferner, daß bei der vegetativen Vermehrungsweise ihre Lebensdauer mehrfacher Begrenzung unterworfen sein dürfte, woraus sich zum Teil manche ungünstigen Kulturergebnisse erklären lassen.

Infolge ihrer reichen Samenvermehrung laufen sie in keiner Weise Gefahr, ausgerottet zu werden, wenn ihr allgemeines Vorkommen in Betracht gezogen wird. Nur lokal und nur bei wenigen Arten, vielleicht beim Frauenschuh, dürfte das Ausgerottetwerden ernsthaft im Bereich der Möglichkeit liegen.

Finden sich da und dort wenige Exemplare von bisher nicht beobachteten Arten, so besteht an sich natürlich stets die Möglichkeit, daß sie an diesen Stellen der Vernichtung anheimfallen, besonders durch Floristen, die auf Seltenheiten erpicht sind, für Tauschvereine sammeln oder sich nur mit Massenauflagen ihrer Herbarexemplare zufrieden geben. Man möge jedoch bedenken, daß bei solchen Vorkommnissen nach den angeführten Beispielen weit eher sich ausbreitende Arten als im Verschwinden begriffene vorliegen, die aus angeflogenen Samen aufgegangen waren und deren Samen jederzeit wieder anfliegen können.

Eine vorurteilslose, wissenschaftliche Betrachtung wird eben finden, daß die Orchideen in keiner Weise eine Ausnahme bilden. Ist nur die Örtlichkeit überhaupt den Orchideen zusagend, dann finden sie sich von selbst wieder ein; und wo es ihnen nicht paßt, da verschwinden sie auch wieder von selbst. Man muß es daher als eine durch nichts begründete, bedauerliche Entgleisung erklären, wenn Forderungen gestellt werden wie die folgende:

„Herr Freund erklärt es für notwendig, daß die genaue Angabe von Standorten bei der Herausgabe von Floren verboten werde" (Conwentz, Beiträge zur Naturdenkmalpflege Bd. IX. Heft I. 1921. S. 93).

Noch etwas. *Orchis latifolius*, der Hauptlieferant der Johannishändchen, ist (wie auch andere Arten) da, wo er in Mengen auftritt, sogar als nutzloses Unkraut zu betrachten, da das Vieh die Pflanze nicht frißt. Seine Entfernung aus solchen Wiesen läßt sich also auch vom wissenschaftlichen Standpunkt aus vollkommen billigen. In ästhetischer Hinsicht zählt die genannte Art gerade auch nicht zu den hervorragenden Schönheiten. Wenn sich daher eine Stimme zu ihren Gunsten erhebt, so kann das eben nur aus Unkenntnis der wahren Verhältnisse oder aus ungesunder Sentimentalität erfolgen.

Studien über den Formenkreis der *Cortusa Matthioli* L.

Von

Jos. Podpěra, Brünn.

Um so mehr als schon F. Vierhapper[1]) darauf hingewiesen hat, daß über die Gliederung des Formenkreises der *Cortusa Matthioli* L. noch lange nicht das letzte Wort gesprochen ist, habe ich mich, als diese Pflanze in Mähren aufgefunden worden ist, und mir durch ihre Kahlheit, die kleinen Kelche und spitzen Winkel zwischen den Kelchzähnen aufgefallen war, mit dem Studium desselben beschäftigt, und nachdem ich zuerst das Material des Brünner, dann jenes des Prager Landesmuseums studiert hatte, wurde von mir eine kleine Arbeit veröffentlicht. In dieser Arbeit habe ich die phytogeographische Bedeutung des Fundes von *Cortusa* für Mähren besprochen und zugleich provisorisch eine Übersicht der von mir gewonnenen Resultate mitbezug auf die systematische Gliederung der Art gegeben.[2]) Dabei mußte ich mich auf die beim Studium des Herbarmateriales gewonnenen Resultate beschränken und dies um so mehr, als die bisher (von Schur und Borbás) aufgestellten Formen oft auf sehr veränderliche Merkmale begründet und ohne Originalexemplare wohl nicht zu enträtseln waren.

Später durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. R. Wettstein in die Lage gesetzt, auch die reichhaltige Sammlung der Wiener Universität und Herbar Kerner zu untersuchen, gewann ich neue Einblicke in die Sache und konnte mir die Aufgabe stellen, darzustellen, wie weit sich die Variationsbreite bei dieser Art bewegt und welche systematisch-morphologischen Merkmale sich mit einer gewissen geographischen Verbreitung feststellen ließen.

In dieser Beziehung wäre zuerst die Blattform zu erwähnen, die auch Kunth (1905) als Grundlage bei seiner Gliederung der Formen benützt hat, und die folgende Typen zeigt: 1. Blätter

---

[1]) Vierhapper, F., Conioselinum tataricum neu für die Flora der Alpen. (S. A. aus der Oe. B. Z. Jg. 1911. S. 43.)

[2]) Podpěra, J., Phytogeograph. Analyse d. Vorkommens d. Cortusa Matthioli L. in Mähren. (Anzeig. des „Přirodovědecký Klub" in Brünn. Jg. 3. Tschechisch. Brünn 1921.)

tief eingeschnitten lappig, mit fiederspaltigen Abschnitten, 2. Blätter tief eingeschnitten lappig, mit grobgesägtem Umfange; 3. Blätter eingeschnitten lappig mit regelmäßig eingeschnitten gesägten Lappen; 4. Blätter kreisförmig, seicht eingeschnitten mit halbnierenförmigen Abschnitten und gekerbt buchtigem Rande.

Interessant sind die Verhältnisse des Kelches und die Beziehungen der Kelchzähne zu den Kelchwinkeln. In dieser Beziehung können wir folgende Gruppen unterscheiden: 1. Formen mit kleinen Kelchen (3—5 gew. 4 mm) mit entweder spitzen oder mit halbkreisförmigen Winkeln zwischen den Kelchzähnen; 2. Formen mit mittelgroßen Kelchen (5—6 mm) mit ähnlicher Differenzierung; 3. Formen mit sehr großen Kelchen (7 mm).

Eine weitere Gliederung ergibt die Form der Kelchzähne. Wir sehen da: 1. breite, dreieckige Kelchzähne mit geraden oder etwas gewölbten Seiten; 2. schmäler dreieckige Kelchzähne, die dann bei der großkelchigen Form bis linearlanzettlich werden.

Es wäre zuletzt das am meisten veränderliche Merkmal, die Behaarung, zu erwähnen. In dieser Beziehung können wir eine ganze Übergangsreihe von dicht behaarten bis zu den fast kahlen Formen unterscheiden. Die Behaarung äußert sich entweder in der Bekleidung des Blattstieles und des unteren Teiles des Schaftes, und wir können da Formen sehen, bei welchen der Blattstiel in einen langen Haarpelz eingehüllt ist, oder aber übergeht diese Bekleidung auf die Blütenstiele und wir haben dann vor uns vollständige Übergänge von ganz kahlen bis zu sehr dicht und wollig behaarten Blütenstielen. Gewöhnlich steigen dann diese Haare bis auf den Kelch, und in einem Falle habe ich auch eine behaarte Krone gesehen. Ich bin zu der Ansicht gekommen, daß sich die Behaarung bei *Cortusa* als ein für gewisse klimatische oder lokale Verhältnisse Schutzmittel entwickelt hat, und es wäre sehr interessant, durch Kulturen nachzuweisen, wie sich diese Behaarung unter verschiedenen Verhältnissen (Exposition, geologischer Unterlage, Meereshöhe, Luftfeuchtigkeit usw.) verhält. Denn an solchen Stellen, wo die Luftbewegung denkbar minimal erscheint, wo auch die Insolation kaum zur Geltung kommt, wie wir im Abgrunde Macocha in Mähren sehen, hat sich fast kahle Form mit kleinen Kelchen und minder versteiften Kelchzähnen (die Zahnnerven sind fast unterdrückt) entwickelt; und es sind dann Exemplare mit stark behaarten Blättern und Stengeln an exponierten Standorten zu suchen. Ebenso wäre die Behaarung der Blattunterseite mit lokalen Verhältnissen in Einklang zu bringen. Auch in dieser Beziehung können wir eine Übergangsreihe von an der Unterseite ganz kahlen bis zu den grauhaarigen Formen unterscheiden.

Wenn man die Behaarung der unteren Teile der Pflanze hauptsächlich mit edaphischen Bedingungen in Beziehung bringen will, und die Ansicht ausspricht, daß hier die edaphischen Faktoren in erster Linie zur Geltung kommen (die Exposition, sowie die Diathermansie eventuell auch die Höhe des Standortes), so verhält es sich hier anders mit der Bekleidung der Blütenstiele.

Die Durchsicht des ziemlich reichen Materiales hat mich überzeugt, daß die fast wollig bekleideten Blütenstiele nur bei den zentralasiatischen Exemplaren vorkommen. Die Tatsache wäre mit der Lufttrockenheit der dortigen Standorte in Verbindung zu bringen und als Schutzmittel gegen die übermäßige Transpiration zu erklären. Die Haare besitzen entweder langgezogene Endzellen, jedoch habe ich hie und da auch köpfchenartige gesehen. Eine in dieser Beziehung recht weitgehende Anpassung zeigt das von Fräulein Zenaide Minkwitz gesammelte Exemplar, welches auch eine behaarte Blumenkrone besitzt und die infolge der geographischen Lage des Standortes zwischen den Wüsten des westlichen, russischen Turkestans (Wüsten Kysyl-kum und Mujun-kum) und des chinesischen Ost-Turkestans (Wüste Takla-Makan) herrschenden Luftverhältnisse erklären diesen Umstand bestens. Ferner ist erwähnenswert, daß die unteren Teile dieser asiatischen Pflanze durch diesen Faktor nicht in dem Maße beeinflußt sind, wie bei den europäischen Exemplaren; ein Beweis, daß die klimatischen Faktoren hier weit gleichmäßiger erscheinen. Den Gegensatz bilden die wechselnden Standortsverhältnisse der europäischen Pflanzen, die jedoch wegen der subatlantischen Lage keine besondere Anpassung im Blütenstande erfordern. Nur die in Siebenbürgen gesammelten Exemplare zeigen etwas mehr behaarte Blütenstiele, was auch mit der mehr kontinentalen Lage von Siebenbürgen in Einklang zu bringen wäre.

Da aus obigem wohl jeder ersehen hat, daß die Behaarung der *Cortusa* für systematisch-morphologische Methode kein geeignetes Merkmal bietet, kann ich mich den anderen Merkmalen zuwenden. Dies sind die Blattform und die Kelchverhältnisse.

Hier steht fest, daß im Osten von Eurasien (östlich von Altai) eine Form vorkommt, welche durch die fiederspaltigen Blattabschnitte sich unterscheiden soll. Mein Material ist allzu spärlich, jedoch möchte ich bemerken, daß an von mir gesehenen dortigen Exemplaren nicht die Blattabschnitte, sondern die ganzen Blätter fiederspaltig ausgebildet sind, was dieselben gut charakterisiert.

Am Baikalsee, soweit ich nach dem mir vorliegenden Materiale beurteilen kann, erscheint die europäische Blattform mit eingeschnitten lappigen Blättern, welche grob gesägte Abschnitte mit $\pm$ abstehenden Zähnen besitzt. Die Abschnitte sind in der Form elliptisch und der Endzahn überragt die benachbarten Zähne. Die von mir aus Sibirien und Rußland gesehenen Exemplare besitzen kleinere Kelche mit halbkreisförmig ausgeschnittenen Winkeln. Diese Form wird von mir als f. *sibirica* (Andrz.) Podp. bezeichnet. In Turkestan übergeht diese Form in eine andere, welche Pax seinerseits als eine neue Art *C. Brotheri* beschrieben hat. Diese besitzt kreisförmige, seicht ausgeschnittene Blätter mit halbkreisförmigen und gekerbt-buchtig gezähnten Abschnitten. Dieselbe scheint, was die Behaarung anbelangt, alle Stadien, von

den ganz kahlen Pflanzen bis zu den weich behaarten aufzuweisen und spezielle klimatische Bedingungen haben hier auch in der Bekleidung der Blütenstiele, der Kelche und der Krone eine Änderung hervorgerufen.

Die Kelche sind bei dieser Form nicht groß (4—5 mm), die Kronen dagegen sind immer größer als bei der f. *sibirica*; interessant ist die Form mit ganz kleinen Kelchen (3 mm), welche Duthie in N.-W.-Indien: Kuman gesammelt hat.

Während die Form *Brotheri* ein ziemlich großes Areal in Hochasien bewohnt, finden sich in Europa noch drei Formen mit ziemlich ähnlich ausgebildeten Blättern. Die eine Form (f. *cenisia*) stellt eine gute, geographische, der *Brotheri* gleichwertige Rasse dar, die zwei anderen sind noch zu beobachten. Die f. *cenisia*, welche mir in vielen Exemplaren vorliegt, ist durch die halbkreisförmig ausgeschnittenen Kelchwinkel und kleinere Kronen von der f. *Brotheri* gekennzeichnet. Die f. *Brotheri* und f. *cenisia* sind also sehr nahe verwandt und trotz der großen Entfernung der Standorte eigentlich recht wenig verschieden.

Als weitere Form mit seicht ausgeschnittenen Blättern habe ich eine f. *alpina* aus Niederösterreich beschrieben; diese Pflanze halte ich jedoch nur für eine lokale Form, ohne jedwelche systematisch-geographische Bedeutung und führe sie hier als subforma an.

Die vierte Form mit *Brotheri*-artig entwickelten Blättern, die f. *Freynii* gehört wegen der kleinen Kelche, der engen Kelchzähne, der breit halbkreisförmigen Kelchwinkel in die Verwandtschaft von f. *sibirica*. Leider hat sie H. Jos. Freyn schon recht spät gesammelt (3. August 1873), so daß man über die Größe der Kronen keine Angaben besitzt.

Die *Brotheri*- und *cenisia*-artig entwickelten Kelchzähne wiederholen sich bei einer sonst normalen Pflanze, welche zwei Sammler in den Transsylvanischen Alpen zu verschiedenen Zeiten in übereinstimmenden Exemplaren gesammelt haben, so daß wir vermuten können, daß diese Form doch weiter verbreitet ist. Die Kronen sind ziemlich groß.

Bei meinen Studien habe ich als Typus die Pflanze betrachtet, welche von Kerner als Nr. 906 in der Flora exsiccata austrohungarica aus Niederösterreich ausgegeben wurde. Erstens deswegen, weil diese Pflanzen in den von mir in einigen Herbarien gesehenen Exemplaren übereinstimmen, ferner in vielen Herbarien vertreten sind und endlich auch, weil diese Pflanzen wirklich der Vorstellung der typischen, europäischen Pflanze entsprechen. Die Blätter derselben geben uns ein Bild der am meisten verbreiteten Blattform der *Cortusa*. Die f. *normalis* ist von der weit verbreiteten f. *sibirica* in der Blattform kaum verschieden. Das Berührungsterrain von beiden erwähnten Formen sind die Westkarpathen; hier findet man auch Übergangsformen (f. *tatrensis*), in einem Falle aber habe ich auch die normale *Cortusa* aus den Westkarpathen gesehen. Interessant ist das Vorkommen einer

Cortusa mit kleinen Kelchen und spitzen Kelchwinkeln auf drei hochgelegenen Standorten in den Alpen. Hier kann wohl der Gedanke aufkeimen, daß es sich hier um Hochgebirgsform handelt.

Besonderer Beachtung wert sind hieher gehörende Pflanzen, die an drei Stellen in den Grenzgebieten von Obersteiermark und Oberösterreich vorkommen, sich durch sehr lange Kelchzähne auszeichnen und endlich Exemplare mit breiter dreieckigen Kelchzähnen aus Transsylvanien, deren ich schon früher erwähnt habe.

Mit der normalen Pflanze ist sehr nahe verwandt eine weit verbreitete Form mit breit halbkreisförmig ausgeschnittenen Kelchwinkeln (von f. *sibirica* in dieser Beziehung durch die größeren Kelche verschieden). Ich habe sie als f. *Engadinensis* beschrieben. Bei den Originalexemplaren aus Oberengadin sind die tiefer eingeschnittenen Blätter recht auffallend, jedoch kann man Übergänge in der normal zugeschnittenen Form in Hülle und Fülle beobachten.

Ebenso ist das Merkmal der halbkreisförmig ausgeschnittenen Kelchwinkel nicht konstant; es kommen Übergänge vor. Es gibt Standorte, an welchen beide Formen zusammen vorkommen und nur durch das Studium in der Natur wird es möglich sein, das Verhältnis von beiden Formen aufzuklären.

Schließlich wäre die am besten charakterisierte Form der *Cortusa* zu erwähnen, nämlich die f. *pubens*. Dieselbe ist an den tief eingeschnittenen Blättern mit grob gesägten Abschnitten am besten kenntlich. Sie hat wirklich ein geographisch begrenztes Gebiet, so daß man sie für eine gute geographische Rasse betrachten kann. Jedoch kommen, wie aus dem Herbarmateriale hervorgeht, auch Pflanzen mit minder deutlich tief eingeschnittenen Blättern vor; solche hat z. B. E. Bauer in der Bukovina, also schon an der Grenze der Verbreitung gesammelt und sie sind wohl als Übergänge zur f. *sibirica* aufzufassen.

Im allgemeinen gehört *Cortusa Matthioli* zu denjenigen eurasiatischen Hochgebirgspflanzen, die trotz der großen geographischen Verbreitung sich wenig gegliedert haben und dabei eine ziemlich große Plastizität in der Anpassung an die Lokalverhältnisse besitzen. Systematisch stehen alle diese Formen recht niedrig und ein Freund von guten Arten wäre an all diesen Formenverschiedenheiten ohne Berücksichtigung derselben vorbeigegangen; jedoch für den Pflanzengeographen sind solche kleine Formenkreise nicht nur wegen des vergleichenden Studiums der Areale, sondern auch vom ökologischen Standpunkte aus wichtig, weil sie uns von dem Einflusse der klimatischen Faktoren auf das Entstehen systematisch oft minder wichtiger — weil nicht konstanter — Merkmale belehren. Das Folgende gibt eine Übersicht über die bisherigen Resultate meiner *Cortusa* betreffenden Studien.

Formarum Cortusae Matthioli L. dispositio.[1])

A. Foliis profunde inciso-lobatis.

1. f. **pekinensis.** Foliis circuitu obovatim subcordatis, subpinnatim profunde inciso-lobatis (incisionibus partem usque $^2/_5$ attingentibus), lobis grosse serratis, lobo summo lobos finitimos superante. Inflorescentia pauciflora, calycis 5 mm longi laciniis linearitriangularibus, recte exacutis, supra dimidium capsulae (7 mm longae et 4 mm latae) attingentibus, sinubus inter dentes calycinos acutis vel anguste rotundatis, nervis prominentibus.

C. M. f. *p.* Al. Richter in Természet. Füzetek XVII, 1894, 190. — *C. M.* var. *chinensis* Al. Richter in schedis sec. Knuth, 1905, 221.

Japan: Rebounshiri, 1 Août 1899 (leg. Faurie Nr. 3485 bis, H. U. V.)! Possideo solum plagulas duo huius formae et speciminibus originalibus carentibus nullo modo dijudicare possum, sint ne plantae nostrae cum Richterianis identicae. Knuth (l. c.) lobos foliorum pinnatifidos describitur, ego autem solum grosse serratos invenio. Qua re plantae nostrae a formis normalibus foliis subpinnatim profunde incisolobatis, dentibus loborum grossis pro more non divaricatis discedunt. Prope Nerčinsk Dahuriae in Sibiria orientali (am Schilkaflusse unter Felsen an einem Orte sehr selten, 1890, H.U.V.) cl. f. *Karo* plantas legit, quas ego etiam ad f. *pekinensem* pono. Foliis nempe gaudent specimina haec pinnatifidis, loborum dentibus grossis. Inflorescentia pauciflora (floribus 1—3), pedicellis longis (usque 4—5 cm, foliorum petiolis villoso-hirsutis, area inferiori subcanescenti, caule infra subvilloso supra unacum pedicellis et calyce glaberrimo.

2. f. **pubens.** Foliis orbiculatis vel orbiculatoreniformibus, subcordatis, incisionibus partem tertiam laminae attingentibus, lobis latis, grosse serratis, acute triangularibus 6—8, dentibus porrectis, haud divaricatis, paucioribus; area subtus tenuiter et dense pubescente, qua ex causa folia discoloria apparent.

C. M. f. *p.* (Schott, Nym., Kotschy) Knuth. Das Pflanzenreich IV. 237. Primulaceae, 1905, 221.

C. p. Schott, Nyman, Kotschy. Analecta botanica, 1854, 17.

Bukovina: Petra domna, 27. VII. 1889, Bauer, H. U. V.! plantae ad f. *sibiricam* transeuntes.

Transsylvania: In alpibus Rodnensibus petrosis (Czetz, H. M.)! — In rupium montis Galarin fissuris prope Rodnam, 1600 m, 21. VIII. 1902 (A. Degen, H. Podp.)! — Ineu bei Rodna. V. Bailor, ca. 1000 m, 31. VIII. 1909 c. fr. (Fr. Vierhapper, H. U. V.)! — Im Petrósáer Hochgebirge, etiam speciminima culta a cl. Maly ex horto Belvederensi communicata cum commemorationibus cl. Kerner, H. K.)! —

---

[1]) Abbreviationum explicatio: Herbarium Universatis Vindobonensis (H. U. V.), H. Kerner (H. K.), H. Musei Regni Bohemiae (H. B.), H. Musei Moravici (H. M.) v. h. = villoso-hirsuta.

Zwischen der Oncésa und dem Bohodei an den Kalkfelsen (Kerner, H. K.)! — Alpe Öcsem im östlichen Siebenbürgen (Söth, H. M.). — In monte La Omu apud Rosenau, 23. VII. 1890, cl. L. J. Paul (H. B. specimen unicum) plantam legit, quae dentibus calycinis longius acuminatis distinguitur. — Königstein, Crepatura bei Zernest, Kalk, 25. VII. 1909 (Vierhapper, H. U. V.)!

B. Foliis inciso-lobatis, incisionibus partem quartam laminae attingentibus, obovatim subcordatis, lobis semiellipticis, utrinque dentibus 2—3 subdivaricatim serratis, dentibus tribus superioribus (uno terminali et duobus partialibus) singulariter dominantibus nec non dentes minores subdivaricatos ferentibus.

* Calycibus majoribus 5—6 mm longis (rarius longioribus). Corollis pro more majoribus.

1. **normalis.** Sinubus inter dentes calycinos obverse triangularibus saepe subacutis rarius inconspicue rotundatis.

C. M. p. f. n. Podpěra 1921, f. 2. *villoso-hirsuta* (Schur pr. var.) Knuth 1905, 221 p. p. Bavaria (Spitzel, H. B.)! Algäu, Bacherloch in glareosis humidis, Aug. 1878, v. h. (Weiß, H. U. V.)! — Austria superior: Sengsengebirge in Tannenwäldern im Nickelbach-Tal (1050—1600 m, 21.—22. VII. 1894, v. h. (J. Freyn, H. M.)!, um Kirchdorf, plantae glabrescentes (Schiedermeyer, H. U. V.)!, feuchte Felspartien auf dem Traunstein, über 4000′, 19. V. 1886, v. h. (Dörfler, H. U. V.)!, an den Kalkwänden am Hohenock bei Windischgarsten bei 6000′, 6. 6. 1863, p. glabrescens (Oberleitner, H. U. V.)!, Groß-Rauning, Almkogel, ca. 900 m, 22. V. 1899 molliter v. h. (Handel-Mazzetti H. U. V.)! — Austria inferior: locis udis ad fontes montis Schoberstein prope Steyer, solo calcario, 1200 m. s. m., v. h. (Zimmetter, in Flora exsiccata austrohungarica Nr. 906, H. U. V., H. B., H. M.)!, plantas mollius villosas temporibus antiquioribus ibidem a cl. Jul. Kováts lectas vidi H. B.)! — Styria superior: Maria Zell (Bilimek, H. B.)!, Admont (nomen collectoris ad legendum difficile H. B.)!, bei Neuberg, Pfingsten, 1851, glabrescens (Kerner, H. K.)! — Carinthia: Ursula-Berg im Mießtale, 5100 m, Aug. 1878; — petiolis foliorum pelli densa, villosa tectis (Jabornegg, H. K.)! — Tirolia: Lechtal, v. h. (Friedle, H. K.)! Oberwinschgau, zwischen Reschen und Nauders, v. h. (Kerner, H. K.)!, Oberinntal: Malserhaide, v. h. Kerner, H. K.)!, von der Malser Haide culta in hort. bot. Oenipontanno, 1867, v. h. (Kerner, H. K.)! — Tridentum: Valsugana in alpibus di Tesino, v. h. (Ambrosi, H. U. V.)! — Helvetia: bei Fettau, Juni 1870, v. h. (Andeer, H. K.)!

‡‡ Sinubus inter dentes calycinos anguste rotundatis. Austria superior: Gmunden, an feuchten Stellen auf Gerölle des Katzensteines, 14. VI. 1886, v. h. (Dörfler, H. U. V.), Nordseite des Dürrensteines, Aug. 1903, sub glabra (Nevole, H.U.V.)!

Dürrenstein, 1. VI. 1899, v. h. (Dr. Rechinger, H. U. V.)! — Styria superior: Hochlantsch, 6. VIII. 1880, v. h. (F. Hofmann, H. B., H. M.)!, 6. 1865, v. h. (Ferd. Graf, H. U. V.)!, Hochlantsch, Westseite, 4. 6. v. h. (Wettstein)!, Lantsch, v. h. Pittoni)!, locis herbidis rupestribus ad stabula alpina „Scheibelegger Hochalm" in monte Kalbing prope pagum Admont solo calcario, 1500—1700 m s. m., 1906, v. h. (J. Glatz et G. Strobl, Hayek: Flora stiriaca exsiccata Nr. 375, H. U. V.)!, Gesäuse, Fuß des Hochthor, 7. 1903, glabrescens (Vierhapper, H. U. V.)!, am Wege von der Koderalm bei Johnsbach auf das Hochzinödl, v. h. (Wettstein, H. U. V.)!; Styria inferior: in silvis montis Ursulaberg in alpibus Karavanken non rara; solo calcario 1600 m s. m. m. v. h. 6. (Mulley, A. Paulin, Flora exsiccata Carniolica Nr. 688, H. U. V.)! Ibidem crescit etiam f. *Engadinensis*. In speciminibus a cl. Mulley lectis sinus vel angustos uti apud f. normalem vel late rotundatos uti apud *Engadinensem* observare possumus. — Tirolia: Imst, 1843, 6. 1846, subglabra (C. Vogl, H. U. V.)!

Quoad dentium formam variat:

a) s. f. *longecalycina* Podp. Calycibus usque 7 mm, dentibus 4 mm longis, lineari-lanceolatis, interdum angustissimis. — Austria superior ad confines Styriae superioris: in einem Wäldchen am „todten Hengsten" zwischen Unterlauhsa und Windischgarsten, 5. 1882, v. h. (Hans Steininger, H. U. V.)! — Styria superior: Aufstieg von Johnsbach zur Heßhütte, Kalk, 1500—1650 m, 3. VII. 1904, subglabra (Handel-Mazzetti)!, bei Admont im Gesäuß, v. h. (?, H. K.)!

b) s. f. *latidens* Podp. Dentibus calycinis latis triangularibus; corollis sat magnis. Foliis normalibus a. f. cenisia fere tantum discedit. — In alpibus Transsilvaniae: statio ad legendum difficilis (Michal, H. K.)! Transsylvanische Alpen: Königstein, Crepatura bei Zernest, Kalk, 25. VII. 1909 (Vierhapper, H. U. V.)!

Ad f. *normalem* affinitate pertinet etiam s. f. *alpina* Podp., quae foliosum forma ad *C.* accedit. Austria inferior: am Obersberge in der Schwarzau im Gebirge, VI. 1872, v. h. (E. Brandmayer, H. M.)! — Styria superior: in alpe Lantsch, v. h. (Pittoni, H. U. V.)!

C. M. f. *a.* Podp. 1921, 17.

2. **Engandinensis.** Sinubus inter dentes calycinos rotundatis. Foliis ad specimina typica profundius incisis. Transitibus cum forma antecedenti conjuncta.

C. M. f. *E.* Podp. 1921. Austria inferior: Prope Naßwald, c. 2400′ s. m. VI. 1872, v. h. (Sonklar, H. U. V.)! — Salzburg, Lungau: Kaareck bei Schellgaden, ca. 1200 m, VIII. 1902, v. h. (F. Vierhapper, H. U. V.)! — Styria inferior: in silvis umbrosis mt. Ursula pr. Windischgraetz, VIII. 1898, v. h.

(Dr. Halácsy, H. U. V.)! — Tirolia: C. Petter, H. K.)! — Alpen des Pustertales, subglabrescens (Stainer, H. K.)! Praegraten 23. VI. 1864 v. h. (Gander, H. U. V., C. Petter, H. K.)!, glabrata, in valle Praegraten Pustariae, 5—6000′ solo calcario et schistoso mixto, 10. VII. 1871 (Außendorfer, H. U. V.)! Obladis bei Prutz im Oberinntal, v. h. (Victor, H. K.), Elibigenalp am Lech VIII. 1855, ± glabr. (Th. Friedle, H. K.)! — Italia: Tridentum, Vette di Feltre, v. h. (M. de Sardagna, H. U. V.)! Pedemontium, Prov. di Torino: Salbertrand (Valle Segusina) locis humidioribus silvae laricinae dictae Grand Bosch, alt. 1700—2000 m, solo humoso, VII. 1907—1909, ± v. h.—subglabra (E. Ferrari et G. Gola. Flora italica exsiccata, serie II. cur. Adr. Fiori et A. Béguinot, H. U. V.)! Cogne, VII. 1880 (F. O. Wolf, H. B.)! — Helvetia: Engadin, Bachufer in den Wäldern um die Hochwiesen Plan d'Ors am Piz Mondin ober Martinsbrack zahlreich, 28. VII. 1886, Kalkschiefer, 1600 m ± v. h.—gl. (Freyn, H. M.)!, Unterengadin, Graubünden, c. 1600 m s. m., Mitte Juni, 1868, v. h. (Joh. Coaz, H. U. V.)!

** Calycibus brevioribus, 4—5 mm longis.

I. Sinubus inter dentes calycinos acutis vel anguste rotundatis.

3. **tatrensis.** Plantae (imprimis folia et petiola) molliter villosae; discrimen in colore areae superioris et inferioris notabilis. Pedunculis pro more villosulis.

C. M. s. f. E. Podp. 1921, 17.

Čechoslovakia, Liptau-Sohler Alpen: Sümpfe am Kozí vrch, Kalk, 1100 m 29. V. 1870 (J. Freyn, H. M.)! Mons Stračov, com. Trenčín, pedunculis villosulis (Rochel 1830, H. U. V.)!, Scepusii, ped. densius villoso-pubescentibus (Genersich, Cent. I. 1887 H. U. V.)!, Karpathen (Rochel, H. K.)! — Austria superior: bords des torrents et des sources dans les montagnes schisteuses et calcaires, vallées de Virgen et Praegarten, de 1700 á 1800 m, prés Windischgarsten, ± v. h.—glabrescens, VI. 1871 (Außerdorfer, F. Schultz, Herb. norm. nov. ser. Cent. 1 Nr. 131, H. U. V.)! Heuberg bei Tösens im Oberinntal, Nordhang Bündnersch. (Kalk) ca. 2000 m, 31. VII. 1905 ± v. h., pedunculis ± villosulis villis capitulatis intermixtis. — Venetianer Alpen: Monte Agnes, in Felsenspalten bei 2200 m, Nordseite, VII. 1911 ± v. h., pedunculis villosulis, (J. Nevole, H. U. V.)!

4. **moravica.** Plantae glabrescentes, discrimen in colore areae folii superioris et inferioris deest, nervis calycinis non prominentibus, pedunculis sparse et breviter puberulis. — *C. M.* 6. f. *m.* Podp. 1921. Moravia: Blansko prope Brunam, in voragine Macocha ad rupes calcarias praeruptas, 29. VI. 1919 (Fr. Veselý, H. M.)!!

II. Sinubus inter dentes calycinos rotundatis.

5. **sibirica** (Andrz.) Podp. 1921. — *Cortusa sibirica* Andrz. apud Besser in Beiblatt I zur „Flora" 1834, 22, Steudel, Nomenclator ed. II. pars. I. 1840, 423, *C. M.* v. *sibirica* Sagorski et Schneid. Flora Carpatorum Centralium, 1891, 383.

Čechoslovakia: Tatra: Drechselhäuschen VIII. 1864, subglabrescens (Engler, H. K.), v. h., pedicellis sparse villosis, 1882 (Scherfel, H. U. V.), unter dem Baraneč, 7—1500 m, 1894, petiolis villosis, scapo basin versus villoso, caeterum glabra, pedunculis fere glabris, vilis sparsis (Jos. Ullepitsch, H. U. V., H. M.)!, in der Zips (herb. Waldstein, H. B.)!, Leutschau-Levoča, v. h. pedunculis sparse puberulis, villis brevibus (L. Rothe, H. U. V.)!, Vlachy-Wallendorf, forma capsulis brevioribus, rotundato ovatis, 6 mm longis, dentes calycinos aequantibus (Veselsky, 1858, H. B.)! Bélaer Kalkalpen: Eisernes Tor bei Höhlenhain, ca. 1500 m, 12. VII. 1909, quoad folia glabrata, pedicellis leviter villoso-pubescentibus (Vierhapper, H. U. V.)! — Bukovina: an feuchten Kalkfelsen des Czorny Dil am Perkatale (W. Czeremosz), 900 m, 2. VIII. 1887, glabrata, pedunculis sparse villosulis (Woloszczak, H. U. V.)! — Transsilvania: Öcsém teteje, VIII. 1887, ± v. h., pedicellis sparse villosulis (Richter, H. U. V.)!, in nemorosis alpium Transsilvaniae, Arpás, plantae villosae, foliis subtus conspicue canescentibus, pedicellis pubescenti-villosis. — Rossia: Vologda, foliis subtus canescentibus, pedicellis et scapis villosis (Ivanickij H. U. V.)! — Expedio Uralensis, 1848 (Branth, H. B.)! sine foliis. — Altai, Ridersk, glabrata (Gebler, H. U. V.)!, in Ircutia, ± glabrata, (scil. pr. Irkutsk, Ščukin, H. U. V.)! Sibiria: Altai, 1837, ± v. h. (Ledebour)! Ad Baical, 1858 (Maack, H. B.)! — In montibus Kuzněckij Alatau in convallibus Tom rivi ad ripas lacus ad capitem rivi, qui Levyj Čaty Kyz dicitur in montosis Tygiri tyš, 1909. VII. (florentem) am. B. N. Klopotov ex instituto coloniali rossico plantas legit, quae glabritie, foliorum forma f. *moravicae* optime respondent, sinubus autem calycinis rotundatis discrepant (H. U. V.). — Asia centralis: Chorgos, V. 1873, fo subglabrescens (Regel, Iter turkestanicum)!

Plantae a cl. Ullepitsch in m. Baraneč (confer Podpěra, 1921, 18) lectam secundum specimina in Baenitz: Herbarium europaeum H. M. lectas ad f. *tatrensem* posui, sed plantis plurioribus ex eadem statione (H. U. V.) comparatis, persuasum mihi habeo plantas las melius ad f. sibiricam esse ponendas.

Plantae inter f. *sibiricam* et f. *Brotheri transitoriae.* Dentibus calycinis aequant f. *Brotheri*, foliis autem profundius lobatis ad f. *sibiricam* accedunt. Ad confines distributionis geographicae formarum ambarum proveniunt.

Asia centralis: Korakiapaß, Alatau, VIII. 1876, subglabrescens, scapo, pedicellis et calycibus glabris (A. Regel, Iter Turkestanicum, H. U. V.)! Naringol am Laganussee (Regel, Iter turkestanicum 10. VI. 1879, H. U. V.)! Plantae ± villoso-hirsutae, pedicellis et calycibus dense villoso pellitis, lobis foliorum

acutioribus, dentibus calycinis triangularibus, calycibus ± stramineis. Floribus perfecte evolutis deficientibus affinitas aegre statuenda; probabiliter formam specialem sistit, quae alterius observanda est.

Formam fortasse aeque novam sistit specimen unum, parvulum, quod cl. Z. A. Minkwitz in territorio Syr. Darjensi, in districtu Čimkent (na osypjach gory Džedogly, Talasskij Alatau, 1908, No. 1189, H. U. V.)! collegit. Planta parva, 10 cm alta, ± sparse villosa calyce gaudet (specimen uniflorum) magno (7 mm), dentibus longis (4 mm), anguste lanceolatis, dense villoso pellitis; etiam corolla villis dispersis notabilis apparet.

Ad formam *sibiricam* affinitate (propter calycis formam) spectat f. *Freynii* Podp. 1921, quam ipse 1921, 18 ex Romania: schattige Bachufer beim Kloster Skit la Jalomnitza auf der Südseite der Alpe Bucsécs. Kalkkonglomerat, 1500 m, 3. VIII. 1873 (J. Freyn s. nom. *C. pubens* Sch. Nym. et Ky cum nota: Originalstandort, H. M.)! descripsi. Plantae villoso-hirsutae, supra una cum pedicellis villosulae, foliis leviter inciso dentatis ad f. *Brotheri* ostendunt.

C. Foliis leviter inciso-lobatis, incisionibus partem octavam usque decimam laminae attingentibus.

I. Calycibus majoribus, 5—6 mm longis.

6. f. **cenisia**. Plantae villoso-hirsutae, foliorum area superior et inferior colore parum diversa. Foliorum lobis in circuitu (singulariter ad apicem) rotundatis, dentatis (rarius basin versus serratis), lobo medio leviter lobos finitimos superante. Tubo calycino dimidium calycis attingenti. Dentibus calycinis late triangularibus; corollis 9—10 mm longis.

Tirolia: an feuchten Stellen des hohen Schiefergebirges bei Kitzbühel (Spitzel, H. B.)! — Gallia ad Italiae confines: Mont Cenis, 1824 pl. glabrata (Hofmeister, H. U. V.)!, (Huguenin, H. K.)!, VIII. 1843 (Past. Rehsteiner, H. K.)!, VI. 1871 (Dr. Meribaude misit Lamotte ex herb. G. Rouy, H. M.)!, Mont Cenis à Savalain alt. 2000, Août, 1886 (Arvet-Touvet H. M.)! Mont Cenis, rochers, 3. VI. 1883 v. h. (Mme Richard: Flora selecta exsiccata publiè par Ch. Magnier No. 922, H. U. V.)! Intorno al Lago del Moncenisio sulla riva opposta alla strada, 19. VII. 1863, v. h. (Beccari, H. U. V.)!, Savoie: Pont de la Balure tarentaise ± v. h. (Huguenin, H. U. V.)! Helvetia (sine loco speciali, comm. Lagger ex herb. Botteri, H. K.)!

Hoc-loco commemorandae sunt formae duo, de quibus iam supra mentionem feci, quae etiam folia leviter inciso-dentata possident, caeterum autem mihi f. *normali* (f. *alpina*) et f. *sibiricae* (f. *Freynii*) magis affinia apparent, qua ex causa eas cum formis supra descriptis, area geographica certiori notabilibus, conjungere nollo.

II. Calycibus brevioribus, 4—5 longis.

7. f. **Brotheri.** Foliis orbicularibus, crenato-lobatis, lobis rotundatis, incisionibus loborum inconspicuis subtus vel glabrescentibus vel ad nervos et sub inflorescentia molliter pilosis. Calycibus brevibus 4—5 mm longis, tubo brevissimo, $^2/_5$ totius calycis attingenti, sinubus inter dentes calycinos acutis, dentibus triangulari-obovatis, arcuatim attenuatis, nervis ± prominentibus (2 mm latis, 2.6—3 mm longis), corollis magnis, 10—14 mm longis. — *C. B.* Pax ex Lipsky in Actis hort. petropol. XVIII, 1901, 187, *C. s.* f. *Br.* (Pax) R. Knuth 1905, 221.

Provenit in subformis sequentibus:

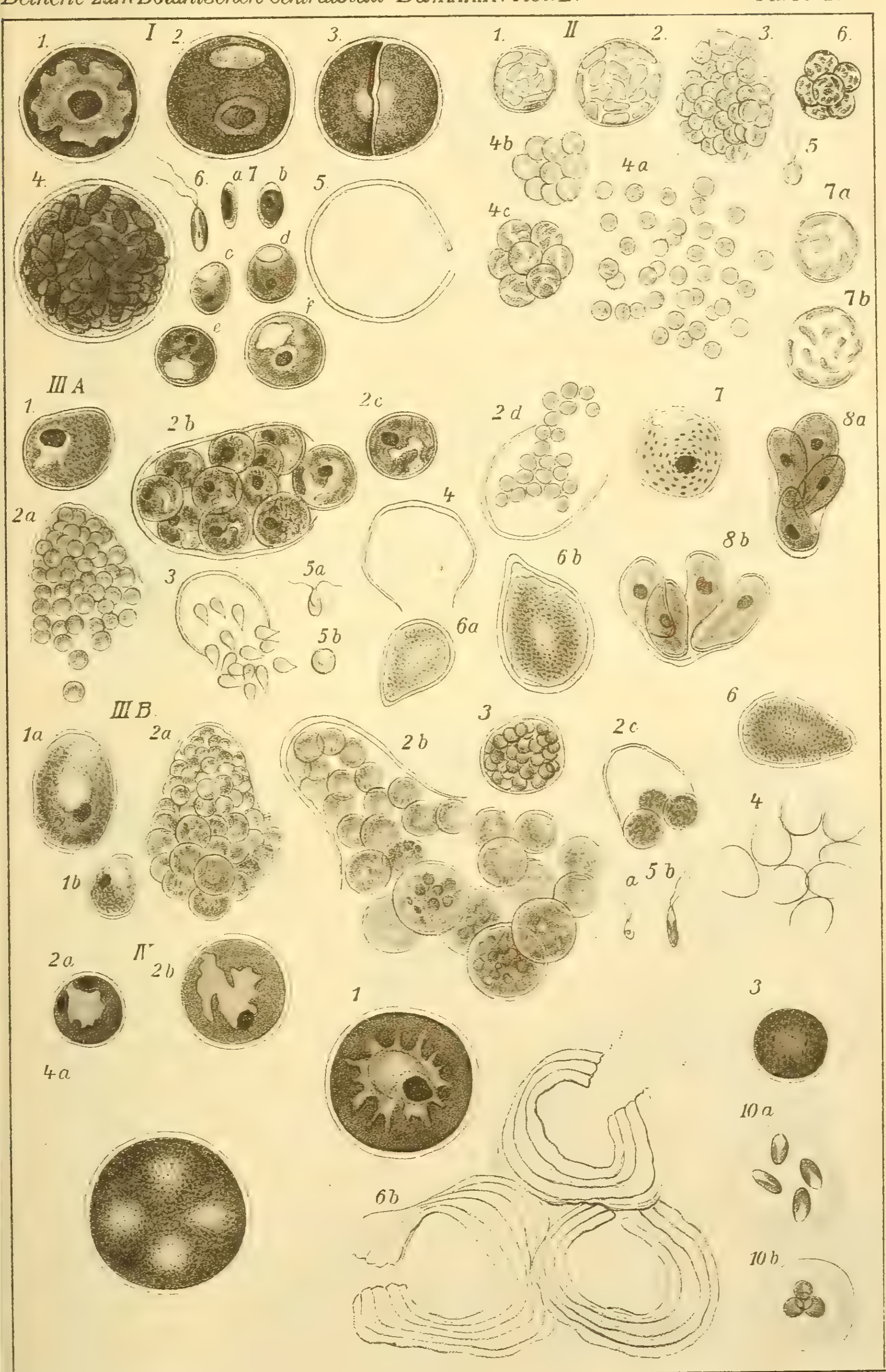
α. **glabrescens** Podp. Foliis subtus solum ad nervos cardinales sparse pilis mollibus obsitis, petiolis, scapo, nec non florum petiolis calycibusque glabris vel fere glabris. Discrimen in colore areae superioris et inferioris nullo modo notabilis; folia subtus solum laetius viridia apparent. — India septentrionalis occidentalis, Lahal: apud rivulos umbrosos in septentrionali montis declivitate Kardang, Tugjiling (Jaeschke)! Aberrat.: * calycibus parvulis, 3 mm longis (corollis autem magnis). Flora of N. W. India: Kumam No. 5761a, VII, 1886 (J. F. Duthie, H. U. V.)!

** glaberrima. Kashmir, Gilgit, Nittar Valley, 10—11 000′, 4. VIII. 1892 (Duthie, H. U. V.)!

β) **subcanescens** Podp. Foliis subtus densius molliter pilosis, petiolis et scapo sub inflorescentia pilis distantibus villosis, florum petiolis puberulis, calycibus glabris. Discrimen coloris areae foliorum superioris et inferioris notabilis.

Lahal: apud rivulos umbrosos in septentrionali montis declivitate Kardany, Tugjiling (Jaeschke, H. U. V.)!, Rotang Paß (Jaeschke, H. U. V.)!, Lowári Paß, 21. VI. 1895, Harriss, No. 16 353, H. U. V.)!

γ) **villosula** Podp. Foliis ab sf. *subcanescenti* quoad pilorum densitatem non discedentibus (saepe subglabrioribus) scapo autem sub inflorescentia, florum petiolis et calycibus densissime pilis longis multicellularibus obtectis. Kashmir: Near Gulmarg, 9—10 000′, 3. VI. 1892, No. 11 366 (J. F. Duthie, H. U. V.)!, Apharwat (Gulmarg), 17 500′, 19. VII. 1891 (G. A. Gammie, H.U.V.)!



Elinor Tereg. Verlag von C. Heinrich Dresden-N.

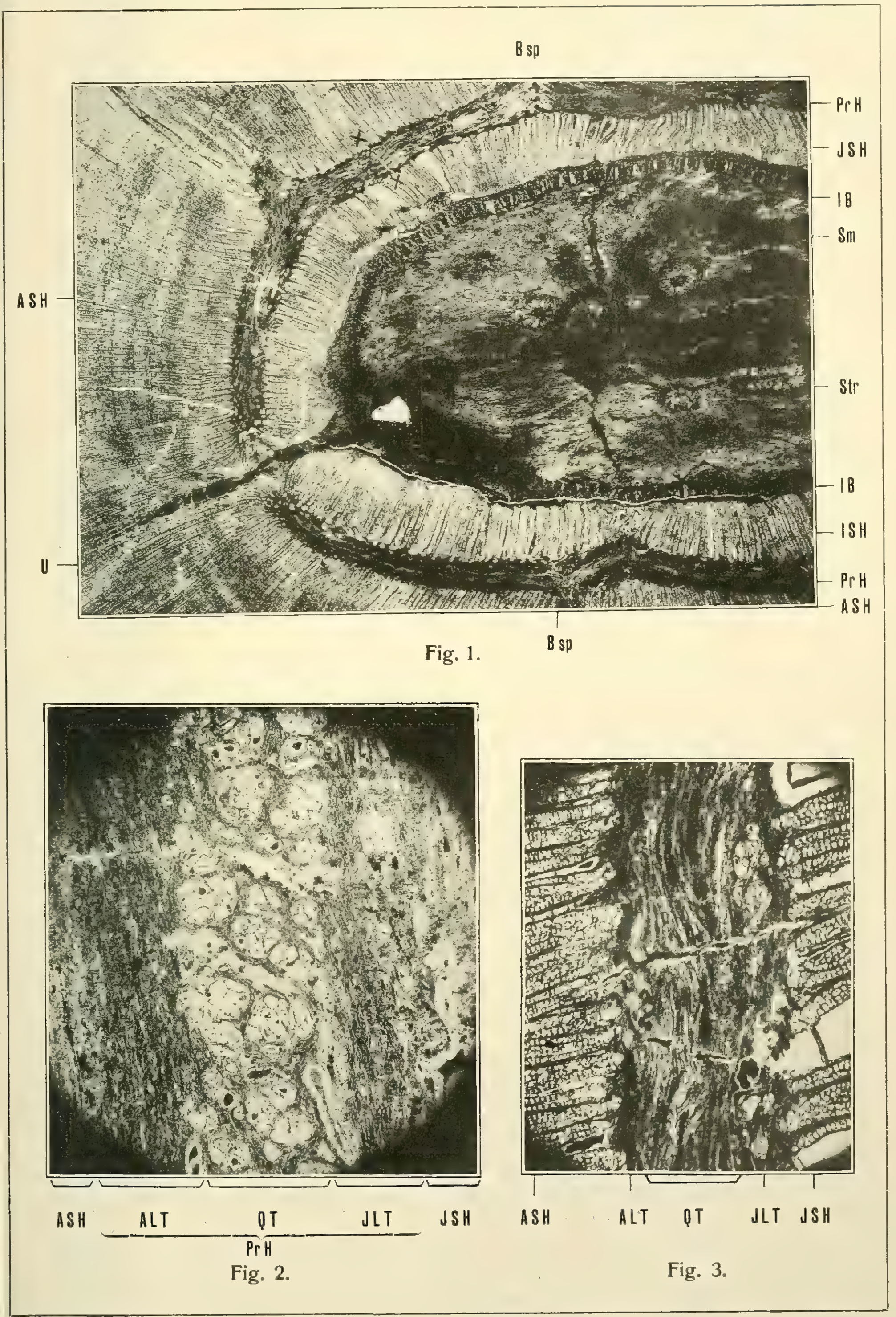


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

B sp

Sm JSH JLT QT ALT ASH

PrH

Fig. 4.

JSH JLT QT ALT ASH

B sp

B sp

U

Fig. 5.

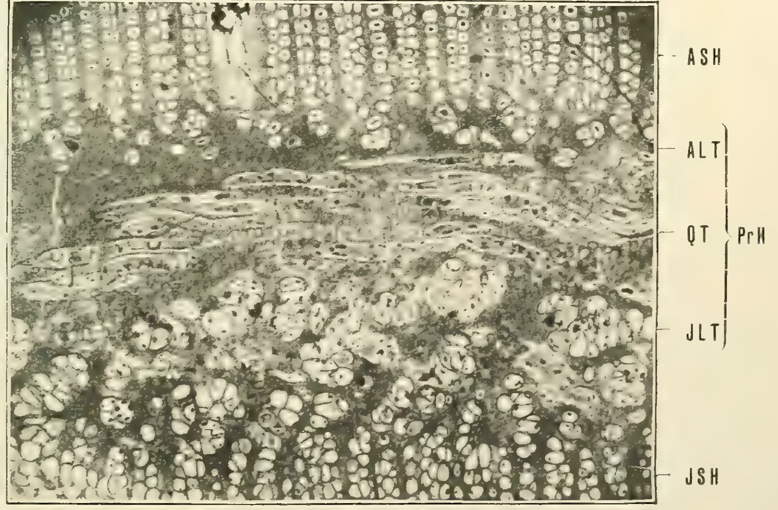
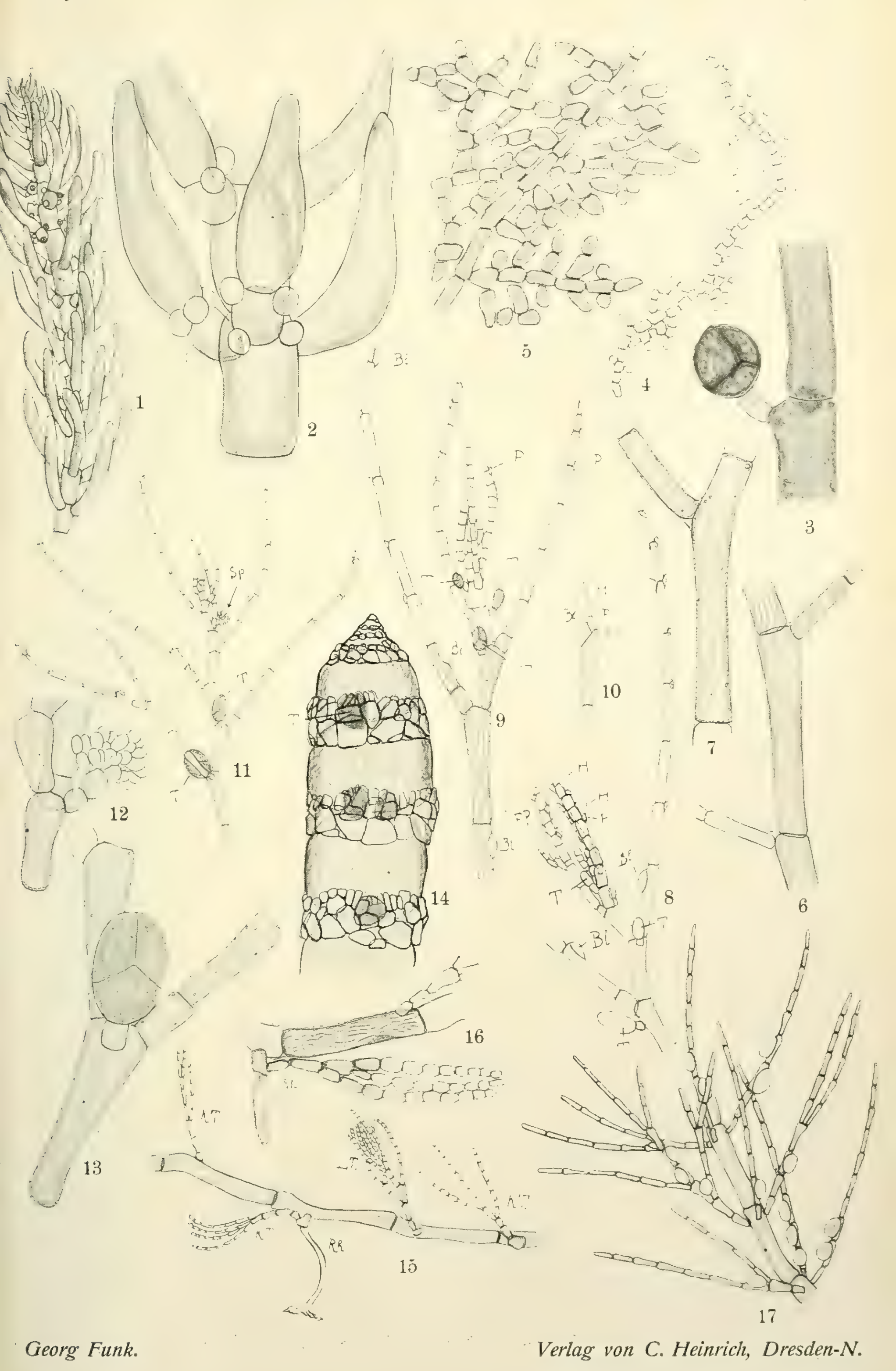


Fig. 6.


1
2
5
4
3
Bl
Sp
Bl
9
10
7
11
12
T
14
FP
8
6
Bl
T
13
16
AT
15
RR
17

Druck von C. Heinrich, Dresden-N.

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Bamberg

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXXIX.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 3.

1923
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 27. Januar 1923.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Uhlworm, Bamberg, Schützenstraße 22, I., mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Systematische Zusammenstellung der Standortsformen von Wasser- und Sumpfgewächsen.

Teil I.

Mit vielen Nachträgen und Ergänzungen.

Von

H. Glück, Heidelberg.

Es möchte vielleicht manchem Botaniker willkommen sein, wenn ich in kurzer Darstellung alle systematischen Resultate zusammenfasse, soweit ich sie bis jetzt in dem I.—III. Band meines Werkes über Wasser- und Sumpfgewächse gewonnen habe. Ich habe an Stelle einer Anordnung nach biologischen Gesichtspunkten eine rein systematische Anordnung treten lassen; da sie wohl einem praktischen Bedürfnis eher entspricht. Bei der Aufzählung der einzelnen Familien habe ich mich dem „Syllabus der Pflanzenfamilien" von Engler und Gilg (VII. Auflage, Berlin 1912) angeschlossen. Gleichzeitig habe ich eine ganze Reihe von Ergänzungen und Korrekturen mit verwertet. Jede einzelne Standortsform, die eine nachträgliche Abänderung (im Gegensatz zu den Angaben in dem I.—III. Bande) erfahren hat, ist mit einem vorgesetzten * kenntlich gemacht.

Außerdem aber sind in dem mitfolgenden Text noch eine Reihe weiterer Arten aufgenommen, die ich seinerzeit nicht oder nur unvollständig gekannt hatte. Ich habe sie mit ** bezeichnet. Vorläufig begnüge ich mich damit, eine kurze Beschreibung der diesbezüglichen Standortsformen zu geben. Später, wenn die Bedingungen für den Buchdruck günstiger geworden sind, will ich dieselben eingehender behandeln und auch die nötigen Figuren beifügen. Es kommen da in Betracht:

I. Monokotyle.

1. *Damasonium polyspermum* Cosson.
2. *Damasonium Bourgaei* Cosson.
3. *Glyceria fluitans* R. Br.
4. *Agrostis alba* L.
5. *Scirpus litoralis* Schrader.
6. *Scirpus Tabernaemontani* Gmelin.
7. *Scirpus triqueter* L.
8. *Orontium aquaticum* L.
9. *Juncus obtusiflorus* Ehrh.

II. Dikotyle.

1. *Montia rivularis* Gmel.
2. *Ranunculus delphinifolius Torr.*
3. *Ranunculus polyphyllus* W. et K.
4. *Ranunculus Flammula* var. *alismifolius* Glab.
5. *Ranunculus Flammula* var. *scoticus* Marshall.
6. *Tillaea recurva* Hook. fil.
7. *Lythrum virgatum* L.
8. *Helosciadium nudiflorum* var. *longipedunculatum* Schultz.
9. *Helosciadium Moorei* Syme.
10. *Helosciadium repens* Koch.
11. *Samolus Valerandi* L.

Schließlich muß ich noch erwähnen, daß alle diejenigen Standortsformen, die in der Natur nur ganz zufällig auftreten, oder nur durch künstliche Kultur gewonnen sind und eine recht untergeordnete systematische Bedeutung haben, durch kleineren Druck kenntlich gemacht sind. Zu diesen Formen gehören vor allen Dingen solche, die stark reduzierte Formen darstellen.

Inhaltsübersicht.

Marsiliaceae.

Marsilia quadrifolia L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 534.)

Rhizome 4—21 cm lang; Internodien (0,2) 1—26 mm lang und 1,6—2 mm dick. Blatt (0,8) 5—10 cm lang. Blattsegmente triangulär und vorn abgerundet. Oberseite graugrün und matt; Unterseite heller; Länge (3) 5—15 mm; Breite (2,5) 7—14 mm. Früchte fehlend oder an jeder Blattbasis je 1—3. Früchte oval, komprimiert auf 2—4 mm langen Stielchen sitzend.

An schattiger Lokalität oder auch auf sehr feuchtem Substrat findet eine Vergrößerung aller Teile statt. Rhizome 48—68 cm lang; Internodien (0,7) 3—9,5 cm lang. Blätter (5,5) 10—18 cm lang; Blattsegmente (7) 11—20 mm lang und (5,5) 10—18 mm breit. Fruchtbildung fehlend oder nur spärlich.

Seichtwasserform. (W. u. S. Bd. III p. 537.)

Die in wenige Zentimeter tiefem Wasser lebende Form ist der Landform sehr ähnlich, aber üppiger. Internodien 7—43 mm lang und 1—1,3 mm dick. Blattstiele 18—25 cm lang und 0,8 bis 1,2 mm dick. Blattsegmente 12,5—17 mm lang und 11—17 mm breit. Früchte vorhanden, fehlend oder auch verkümmert.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 535.)

Rhizome 50—180 cm lang; Internodien (0,5) 3—11,3 (15) cm lang und 1—2,5 mm dick. Blätter schwimmend (14) 30—85 cm lang. Blattsegmente fast zweimal so groß als bei der Landform; (7,5) 10—25 mm lang und (6) 9—28 mm breit; oben dunkelgrün und glänzend, stets steril.

a) Nicht selten in 20—50 cm tiefem Wasser am natürlichen Standort. Häufig in den Pays des Dombes bei Lyon. In den Landes bei Dax. Schweineweide von Kork in Baden; b) kultiviert in 70—80 cm tiefem Wasser.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 539.)

Die von mir im 2 m tiefen Wasser angestellten Kulturversuche wurden wiederholt. Das Resultat ist ähnlich wie früher. Die Rhizomteile zeigen eine Rückbildung. Die neu zugewachsenen Stücke sind 3—3,5 cm lang und tragen 5—10 Wasserblätter. Auch die Blätter zeigen eine Rückbildung. Blattstiele 3,3—11 cm lang. Die Blattsegmente sind zunächst größer als die der Luftblätter; später deutlich verschmälert, dabei halbdurchscheinend; Länge 5—12 mm Breite (2) 4—8,5 mm.

Marsilia diffusa Lepr.

Alex. Braun im Monatsber. der Akad. Berlin. 1863 p. 419; 1870 p. 726; 1872 p. 660.

M. diffusa ist eine auf Afrika beschränkte Art, die mit *M. quadrifolia* nächst verwandt ist.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 540; Fig. 96.)

Rhizome 10—20 cm lang; Internodien (0,7) 1,6—3,1 cm lang und 1—1,7 mm dick. Blätter (2,5) 5,5—7 cm lang; Blattsegmente triangulär, keilförmig, am vorderen Rande leicht abgerundet und oft entfernt gekerbt. Länge (4) 6—11 mm; Breite (3) 7—11,5 mm. Früchte reichlich. Früchte zu ein oder zweien am Grunde der Blätter; 2—4 mm lang gestielt; oval und vorn senkrecht abgestutzt.

Kulturform aus der f. *natans* gewonnen; aber sicher auch am natürlichen Standort.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 540; Fig. 97 A, B.)

Rhizome (12—20) 50—243 cm lang; Internodien (1) 2,5 bis 11,5 cm lang und 0,8—2,2 mm dick. Blätter in allen Teilen vergrößert, schwimmend; (13) 30—86,5 cm lang. Blattsegmente schwach rhombisch oder queroval, breiter als lang; (7) 15—33 mm lang und (6) 13—36 mm breit. Oberseite dunkelgrün und glänzend; Unterseite matt. Fruktifikation fehlend.

a) Algier: am Rande des Tonga-Sees bei La Calle und an dem Nordrande des Lac Fedzara; b) kultiviert in 25—80 cm tiefem Wasser.

Marsilia pubescens Ten.

Alex. Braun im Monatsber. der Akad. Berlin. 1863 p. 431; 1870 p. 731.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 523.)

Auf dem Lande lebend. Rhizom 2—10 (17) cm lang. Internodien 1—2,5 cm an den sterilen Rhizomteilen; 1—3 mm an den fruktifizierenden Rhizomteilen. Laubblätter 3—9 cm lang. Blattsegmente (1,4) 4—11 mm lang und (1,5) 2,5—12 mm breit. Segmente triangulär, keilförmig, oben kahl, unten schwach flaumig. Am Grunde trägt jedes Segment eine kleine trianguläre und rötliche Stelle. Pflanze meist bläulich-grau angehaucht Die Früchte sitzen dicht gedrängt in 2 Reihen den Haupt- oder Seitenachsen an. Früchte rundlich und linsenförmig komprimiert.

a) In trockenen Wasserlachen auf dem Hochplateau von Roque-Haute bei Béziers in S.-Frankreich; b) kultivierte Pflanze.

* **forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 523.)

Rhizom meist schwach verzweigt; 20—150 cm lang. Internodien (0,1—1,5) 3—13 cm lang und 1 mm dick. Laubblätter schwimmend; in allen Teilen stark vergrößert; 13—60 cm lang. Blattsegmente 6—20 mm lang und 5—21 mm breit. Blattsegmente quer-oval, oben glänzend und dunkelgrün. Stets steril.
Nur im Kulturzustand bekannt.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 525. Tafel VI. Fig. 33.)

In allen Teilen stark reduziert. Rhizom 3,5—7 cm lang; Internodien 0,2—0,9 cm lang. Blätter klein (0,9), 1,7—3,0 cm lang; mit einer 4-zähligen, äußerst reduzierten Blattfläche. Segmente ziemlich zart, 0 3—1 mm lang. Stets steril.

Kulturform des 70 cm tiefen Wassers.

Marsilia strigosa Willd.

Alex. Braun im Monatsber. der Akad. Berlin. 1863 p. 430; 1870 p. 731.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 530.)

Rhizome kriechend; Internodien 6,5—28 mm lang und 1—1,4 mm dick. Blatt (0,7—3) 4—10,5 (12,3) cm lang; Blattsegmente triangulär, vorn abgerundet, dunkelgrün, matt; unten mit isolierten Zottenhaaren besetzt; (1,8) 4,5—12 mm lang und (0,8) 4,5—11,2 mm breit. Früchte meist vorhanden, 2—4 mm lang gestielt. Frucht 4,2—5,5 mm lang und 3,8—4,5 mm hoch.

a) In trockenen Wasserlachen bei Oristano in Sardinien; b) kultivierte Pflanze.

Seichtwasserform. (W. u. S. Bd. III p. 621.)

Die in einer Tiefe von wenigen Zentimetern lebende Form bildet Ausläufer bis 190 cm Länge. Internodien 8—14 cm lang und 1—2 mm dick. Blattstiele 8—17 cm lang, 0,8—1,5 mm dick. Blattsegmente 12—17 mm lang und 11—16 mm breit. Stets steril.

Nur als Kulturform bekannt.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 528.)

Rhizome stark verlängert, 100—370 cm lang; Internodien (1,8) 3—6 (12,5) cm lang und 0,8—1,8 mm dick. Blätter schwimmend (9) 15—109 cm lang. Blattsegmente 10—24 mm lang und 9—11 mm breit; stets unfruchtbar.

a) In Wassertümpeln zwischen Oristano und dem Gran Torre in Sardinien; b) die ansehnlichsten Schwimmformen habe ich in ca. 20—30 cm tiefem Wasser im Garten gezüchtet.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 528.)

Eine stark reduzierte Form. Rhizominternodien 1,3—5,5 mm lang und 0,5—1 mm dick. Blatt 1,2—5,2 cm lang. Blattfläche 4-zählig; Blattsegmente variabel; verkehrt eiförmig oder auch schmal bis breit lanzettlich; häufig bleiben die Segmente in eine einzige Ebene ausgebreitet. Segmente 1—4,5 mm lang und 0,5—1,4 mm breit.

Nur durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen.

Marsilia hirsuta R. Brown.

Alex. Braun im Monatsber. der Akad. Berlin. 1863 p. 426; 1870 p. 732; 1872 p. 662.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 481; Fig. 82.)

Kriechende Rhizome 10—20 cm lang; Internodien (1) 5—28 mm lang und 0,9—2,6 mm dick. Blatt (5) 9—14,5 cm lang; mit vierzähliger Spreite. Segmente (6,5) 8—16 mm lang und (5) 7,5—14 mm breit. Blattoberseite kahl; Unterseite feinzottenhaarig. Früchte oval, kurzgestielt; an der Basis der Blätter sitzend.

An schattiger Stelle weisen die Blätter größere Dimensionen auf. Blatt 9—28 cm lang. Blattsegmente 16—25 mm lang und 5—22 mm breit; sonst wie oben.

Kulturform.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 482.)

Lange, kriechende Rhizome bildend. Rhizom 46—136 cm lang. Internodien (0,5) 4,5—7 cm lang und 1—1,3 mm dick. Schwimmblatt (13) 28—60 cm lang; die 4 Segmente des Schwimmblattes sind oval-triangulär, (7) 10—17 mm lang und (5) 9—17 mm breit. Oberseite dunkelgrün und glänzend; Unterseite hellgrün, aber stets haarlos; stets steril.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 482; Tafel V Fig. 31; Tafel VI Fig. 32.)

Unter Wasser wachsend. Rhizome 9—30 cm lang. Internodien (2) 5—20 mm lang. Typische Wasserblätter gestielt mit rundlicher oder breit-ovaler Blattfläche. Gesamtlänge 1,6—3,6 cm. Blattfläche 5—9,5 mm lang und 4—10 mm breit. Blattfläche zart, durchscheinend, oben dunkelgrün und unten heller. Blattstiele zylindrisch; 1 mm dick. Außerdem sind zahlreiche Übergangsblätter vorhanden, bestehend aus einem Stiel und einer Blattfläche, die in 2, in 3 oder 4 ovale Läppchen ausgeht. Übergangsblätter 2,4—7,4 cm lang.

Kulturform des 70 resp. 160 cm tiefen Wassers.

* Pilularia globulifera L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 198.) (= forma *natans* Merat.)

Ganz untergetaucht; kriechendes Rhizom 20—110 cm lang. Internodien (5) 20—43 mm lang; 0,3—1 mm dick. Blatt pfriemlich, verlängert; sehr schlaff. (7,5) 13—31 cm lang und 0,3—0,8 mm dick. Steril oder nur sehr vereinzelt mit Früchten.

In 20—50 (selten 100) cm tiefem Wasser. Z. B. in Bayern: Weppersdorf im Aischtal. Rheinpfalz: Zwischen Misau und Bruchmühlbach, sowie in einem Waldsumpf nahe bei Haßloch. Baden: Schweineweide von Kork usw.

Nur ein einziges Mal fand ich die Wasserform in 130—150 cm tiefem Wasser, und zwar in dem „Glendalough“ bei Recess-Station in W.-Irland. Rhizominternodien (1,5) 4—20 mm lang und 0,5—1 mm dick. Wasserblätter 13—31 cm lang und 0,5—0,8 mm dick. Begleitpflanzen waren *Isoëtes lacustris* und *echinospora, Eriocaulon septangulare, Lobelia Dortmanna* und *Helosciadium inundatum.*

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 198.)

Kurze, niedrige und wenige Zentimeter hohe Rasen bildend. Kriechende Rhizome 8—10 cm lang. Internodien 1—5 (8) mm lang und 1—1,5 mm dick. Blätter kurz und steif; (1,5) 2,5 bis 4,5 (7) cm lang und 0,2—0,8 mm dick. Fruchtbildung in der Regel vorhanden.

Diese Form ist häufiger als die ganz untergetauchte Form.

Pilularia minuta Durieu.

Alex. Braun im Monatsber. Akad. Berlin. 1863 p. 435; 1870 p. 751.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 202; Tafel IV Fig. 26 a.)

Ganz untergetaucht von rasenartigem Wuchs. Rhizome 4—16 cm lang; Internodien (1,5) 2,5—10 mm lang. Laubblätter pfriemlich; sehr zart; hellgrün; 15—45 (60) mm lang und 0,4 bis 0,8 mm dick. Fruchtkapseln reichlich; am Grunde der Blätter isoliert.

In dem 10—40 cm tiefen Wasser in kleinen Wasserlachen in der Macchie des Mittelmeergebietes.

Süd-Frankreich: Roque-Haute bei Montpellier. Insel Sardinien: Umgegend von Pula. Algier: Chaïba südl. von Castiglione.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 262; Tafel IV Fig. 26 b.)

Auf dem Lande lebend. Winzige Räschen bildend. Rhizom 5—14 mm lang. Internodien 0,3—1 mm lang. Laubblätter pfriemlich, senkrecht und steif; 9—16 mm lang und 0,2—0,3 mm dick. Früchte fehlend oder vorhanden.

a) In Südfrankreich: Roque-Haute bei Montpellier; b) durch die Kultur gewonnen.

Typhaceae.

Typha angustifolia L. forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 7—9.)

Ein Rhizom trägt 4—5 Blätter. Blatt lineal; Querschnitt elliptisch bis halbkreisförmig. Länge = (44) 70—160 (220) cm; Breite = 2—5,5 mm. Scheide = 30—71 (93) cm. Stets steril.

Kultiviert im 185—270 cm tiefen Wasser.

Sparganiaceae.

* Sparganium simplex Hudson.

Ursprünglich habe ich *Sparganium simplex* für eine homoblastische Pflanze gehalten, bei der das Bandblatt verschiedene Modifikationen aufweist[1]). In der Tat jedoch ist auch diese Art heteroblastisch. Die riemenförmigen und kiellosen Blätter der forma *submersa* entsprechen den Primärblättern. Die riemenförmigen, lederartigen und in der unteren Partie deutlich gekielten Blätter der forma *natans* entsprechen den Folgeblättern. Die Differenz zwischen Primärblatt und Folgeblatt tritt nur deshalb in den Hintergrund, weil beide Blattformen bandförmig sind. Weniger stark treten diese Differenzen bei der Landform zutage, auf die ich früher schon hingewiesen hatte (W. u. S. Bd. III p. 548). Meine wiederholten Kulturversuche bestätigten meine frühere Beobachtung. Rhizome von Schwimmblattformen, die

[1]) Glück, H., W. u. S. Bd. III, p. 547 ff.

schon im Herbst außerhalb des Wassers belassen waren, entwickelten im Frühling zunächst grundständige, lineale Primärblätter, die 5—18 cm lang und 2—3,5 mm breit waren; sie waren leicht übergeneigt, etwas dicklich und in der ganzen oberen und mittleren Partie vollkommen flach auf beiden Seiten; nur nach der Basis zu zeigten sie eine noch angedeutete Kielbildung in Form einer stumpf vorspringenden mittleren Partie. Die später erscheinenden Folgeblätter sind größer und steifer. In der unteren und mittleren Region zeigen sie einen deutlich triangulären Querschnitt und nur in der obersten Region sind sie vollkommen flach. Genau die gleiche Form zeigen die wenigen den Blütenstengeln ansitzenden Laubblätter und die Hochblätter. Außerdem vergleiche man nachstehende Tabelle.

		Herkunft und Standort	Primärblätter	Folgeblätter	Blütenstengel	Deckblätter der Blütenköpfe	Datum der Beobachtung
Wasserformen mit untergetauchten und schwimmenden Blättern.	A_1	Ludwigskanal bei Erlangen	unter-getauchte: 73—110 cm l. / 4—7,5 mm br.	schwimmende: (125) 135—180 cm l. / (7)8—10,5 (12,2) mm br.	—	—	August und Oktober.
	B_1	Bayern: In der Wisent bei der Mühle von Reuth (Fränkische Schweiz)	unter-getauchte: (12) 27—120 cm l. / (1,8) 2,6—7 mm br.	schwimmende: (70) 120—200 cm l. / 4,5—7 (8,5) mm br.	—	—	21. Mai 1910 und Oktober 1910.
Landformen.	A_2	Kultiviert aus A_1	Grundständige Blätter 9—18 cm l. / 2,3–3,4 mm br.	(14) 18,5—33 cm l. / 2,5—5 (6) mm br.	19—30 cm h. je 3—4 ♂ Blütenköpfe und je 3 ♀ Blütenköpfe	1,5—8,8 cm l. / 2,5—3 mm br.	Herbst 1910 b. 4 VI. 1911 Primärblattstadium. Herbst 1910 b. 17. VII. 1911 Folgeblattstadium.
	B_2	Kultiviert aus B_1	Grundständige Blätter 5—14 cm l. / 2—3,5 mm br.	13,5—23 cm l. / (1,5) 3—4 mm br.	16 cm h. 3 ♂ und 1 ♀ Blütenkopf	1,8—6,8 cm l. / 1,5—2 mm br.	Herbst 1910 b. 4. VI. 1911 Primärblattstadium. Herbst 1910 b. 17. VII. 1911 Folgeblattstadium.

Maßtabelle für die Standortsformen von Sparganium simplex.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 547.)

Das Rhizom bildet 5—12 grundständige Blätter. Die allerersten sind als Primärblätter entwickelt; 5—14 cm lang und 2—3,5 mm breit; von der Mitte bis zur Spitze flach, nur am Grunde mit angedeuteter Kielbildung. Primärblätter spärlich und rasch verschwindend. Folgeblätter zum Teil grundständig, zum Teil stengelständig, in der unteren und mittleren Region

dreiseitig abgeflacht, nur nach der Spitze ganz flach. Grundständige Blätter (8,5) 13—39 (55) cm lang und (1,5) 2—7 (8) mm breit. Stengelblätter (2,5) 7—19,5 (27,5) cm lang und 2—4,5 (7) mm breit. Blütenstengel 13—28 cm hoch mit 2—3 ♀ und 1—6 ♂ Blütenköpfen; Ausläufer (2) 6—15,5 cm lang. Internodien (0,2) 1,4—4,7 cm lang und 0,5—2,5 mm dick.

* **forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 549.) = forma *fluitans* Godron et Grenier zum Teil.

Untergetauchte Primärblattformen besonders im Frühling gut entwickelt. Die Sproßachse bildet 4—12 bandförmige, lineale Wasserblätter von 26—120 cm Länge und (1,8) 4—12 mm Breite. Blattfläche vollkommen flach; oft schwach rinnenartig zusammengebogen. Unterseits ohne medianen Kiel; nur an der Basis ist noch die Andeutung eines Kieles vorhanden. Blatt sehr weich, zart, schlaff und hellgrün.

Weit verbreitet im fließenden Wasser, besonders in den Frühlingsmonaten.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 549.) = forma *fluitans* Godron et Grenier zum Teil.

Diese Form bildet die Folgeblattform mit Schwimmblättern. Sie entsteht durch Umbildung aus der vorhergehenden, mit der sie viele Übergänge zeigt. Je eine Sproßachse bildet 4—7 lineale, riemenförmige Schwimmblätter (= Folgeblätter), die etwa mit der Hälfte des Blattes auf der Wasseroberfläche schwimmen. Die Schwimmblätter (50—70) 100—220 cm lang und (2—4) 5—9 (15) mm breit. Blattfläche derb, unten mit einem deutlich vorspringenden Kiel, der sich bis in die Blattspitze als feine Linie fortsetzt. In der Regel steril. Doch finden sich mitunter fruktifizierende Individuen. Die Blütenstände solcher Individuen sind 100—178 cm lang und tragen je 3—5 ♀ und je 1—7 ♂ Blütenköpfe.

Sterile Schwimmblattformen sind in dem fließenden Wasser weit verbreitet. Fruktifizierende sah ich aus der Oberhavel in der Mark Brandenburg; aus der Laaber bei Laaber in der Oberpfalz; aus einem Mühlenteich bei Kappurren in Ostpreußen; aus dem Gaishorn-See bei Trieben in Steyermark.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 557.)

Die halbsubmerse Form ist die häufigste Standortsform. Die grundständigen Blätter sind in der Regel zuerst als Schwimmblätter entwickelt; später als halbsubmerse Blätter. Der in die Luft erhobene Blütenstand trägt 2—4 ♀ Blütenköpfe und 2—6 ♂ Blütenköpfe.

Potameae.

Potamogeton fluitans Roth.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. II p. 165.)

Pflanze auf dem Lande lebend; stets steril. Laubstengel sehr kurz, 3,5—10 cm lang, mit 3—4 rosettenartig ausgebreiteten

Blättern besetzt. Blatt breit elliptisch und an beiden Enden stumpf. 3,5—8,5 cm lang; Blattstiel $^1/_5$—1 mal so lang als die Lamina. Lamina 15—45 (63) mm lang und 9—22 (29) mm breit; ziemlich derb und lederartig. Die Blätter dieser Landform entsprechen nur den Folgeblättern[1]).

Selten an natürlichen Standorten. Einmal am trockenen Rande des Neckar bei Heidelberg beobachtet.

Alismaceae.

Alisma Plantago (L.) Michalet.

Glück. W. u. S. Bd. III p. 7—36. Glück. L. B. M. p. 599. Buchenau. Alismataceae p. 13.

Griffel aufrecht, etwas länger als der Fruchtknoten. Die meisten Teilfrüchtchen tragen im reifen Zustand nur eine einzige dorsale Furche. Primärblätter stielartig mit Spreitenrudiment; stets schwach entwickelt. Bandblätter treten nur bei Keimlingen auf.

A. *var. latifolium* Kunth.

forma aquaticum Glück. (W. u. S. Bd. I p. 10; Textfig. 1 a—c, 2 a, b, 4.)

Im Wasser lebend; Rhizom 3—6 Blätter tragend; Blatt 20—126 cm lang. Blattstiel 3—10 mal so lang als die Blattfläche. Blattfläche schwimmend oder in die Luft erhoben. Blattfläche elliptisch bis oval. Schwimmblattfläche 3—12 cm lang und 0,9—3,4 cm breit, nach oben stumpf zugespitzt, unten abgerundet. Die in die Luft erhobene Blattfläche ist 3—23 cm lang und 1,5—10,5 cm breit. Blütenstände an je einem Rhizom 1—3, 30—110 cm hoch. Im tieferen Wasser ist die Rispe oft rückgebildet.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. I p. 13; Textfig. 3 a—d.)

Landform mit 5—20 Laubblättern. Laubblätter rosettenförmig ausgebreitet; 5,5—17 (29) cm lang; Stiel $^1/_2$—$2^1/_2$ mal so lang als die Lamina. Blattfläche oval bis breit-oval und zugespitzt; am Grunde abgerundet oder schwach herzförmig; 2,5 bis 12 cm lang und 1,5—5,5 cm breit. Blütenstände 1—2 an je einem Rhizom; 20—55 cm hoch.

forma pumilum Glück. (W. u. S. Bd. I p. 14.)

Eine Zwergform. Blätter 2—4 cm lang; die Blattfläche ist 1,4—2,5 cm lang und 0,6—1 cm breit; Blütenstand 7,5 bis 15 cm hoch. Rispe reduziert auf 1—2 Quirle von Blüten; mitunter sogar auf eine einzige terminale Endblüte reduziert.

---

[1]) Die den Wasserblättern entsprechenden Primärblätter habe ich für die Landform schon konstatiert, aber nur im Kulturzustand. Ich will später über dieselben eingehender berichten.

B. *var. lanceolatum* Schultz.

Blattfläche stets lanzettlich. Nach beiden Seiten hin zugespitzt oder am Grunde allmählich verschmälert.

forma aquaticum Glück. (W. u. S. Bd. I p. 11; Textfig. 1 d—f.)

Im Wasser lebend; das Rhizom trägt je 3—4 langgestielte Blätter von 12—92 cm Länge. Blattfläche schwimmend oder senkrecht erhoben. Die Lamina der in die Luft erhobenen Blätter ist 4—26 cm lang und 1,3—6,4 cm breit. Die Schwimmblattfläche jedoch ist stets kleiner. Jedes Rhizom trägt 1—3 Blütenstände, die 32—92 cm hoch sind.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. I p. 14.)

Auf dem Lande lebend. Je ein Rhizom trägt 6—16 Blätter. Blattlänge 7—16 cm. Stiel $1/2$ bis $1\,1/2$ mal so lang als die Blattfläche. Blattfläche länglich-lanzettlich bis schmal-lanzettlich; 4—8,5 cm lang und 0,8—1,5 cm breit. Blütenstände sind 1—3 vorhanden; 14—45 cm hoch.

forma pumilum Glück. (W. u. S. Bd. I p. 15; Taf. I Fig. 2c.)

Zwergform. Laubblätter 3,5—5 cm lang. Blütenstand bis 13,5 cm hoch.

Über die Anatomie der untergetauchten und Landkeimlinge siehe M. L. François[1]).

* Alisma graminifolium Ehrh.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 37—76. Glück; L. B. M. p. 639. Buchenau; Alismataceae p. 13—14.

Griffel stets kürzer als der Fruchtknoten; stets hakenförmig gekrümmt. Teilfrüchtchen auf dem Rücken fast immer mit 2 Furchen.

forma angustissimum Ascherson et Graebner. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 37; Tafel I Fig. 4, 5 und Textfig. 11.)

Blätter stets ganz untergetaucht; lineal, bandförmig 15 bis 96 (127) cm lang und 1,5—15 mm breit. Blütenstände 1—2 an je einem Rhizom, mit 2—7 Quirlen von Ästen 1. Ordnung. Blütenrispe über das Wasser erhoben; bei kleinen Individuen oft unter Wasser bleibend; 20—130 cm hoch. Die größeren Äste des Blütenstandes sind manchmal sichelförmig nach unten zu gekrümmt.

Von weiteren Standorten dieser Form nenne ich: einen Weiher von Gisselfingen bei Dieuze in Lothringen (VII. 1913). Den Gänseanger von Illingen in Baden (VII. 1911). Neufreistätt im Elsaß, wo ich die ansehnlichsten Exemplare in 1 m tiefem Wasser fand. In dem Bodensee bei Ermatingen (Angabe von E. Baumann). Bei der Station Camargue im Rhonedelta (IX. 1906).

---

[1]) Francois, M. L., l. c., p. 72, Fig. 36—39.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. I p. 40; Tafel II Fig. 10) = f. *typicum* Beck-Managetta.

Pflanze halb untergetaucht. Die ersten Blätter bleiben unter Wasser; 15—50 cm lang und 5—8 mm breit. Die späteren sind lang gestielt, aufrecht; 30—72 cm lang. Blattfläche in die Luft erhoben, elliptisch bis schmal lanzettlich, nach unten zu verschmälert. Lamina 8—16 cm lang und 1—3,5 cm breit. Blütenstände 1—4 an je einer Achse; 30—70 cm hoch. Die Äste des Blütenstandes sind oft nach unten zu gekrümmt.

* **forma terrestre Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 46) = *A. arcuatum* Michalet.

Stets auf dem Lande lebend. Die zuerst erscheinenden Blätter (= Primärblätter) lineal; 2—12 cm lang und 1,8—3,5 mm breit. Die späteren Blätter (= Folgeblätter) lang gestielt; 10 bis 19 cm lang. Stiel 1—$2^1/_2$ mal so lang als die Blattfläche. Blattfläche oval bis schmal lanzettlich; 3—10 cm lang und 7—38 mm breit. Nach oben stumpf zugespitzt und nach unten in den Stiel verschmälert. Am Grunde niemals abgerundet oder herzförmig ausgerundet. Blätter alle rasch vergänglich. 1—2 Blütenstände an je einem Rhizom; 10—60 cm hoch.

Von weiteren Standorten nenne ich: an einem Weiher bei Gisselfingen bei Dieuze in Lothringen. An einigen Stellen am Bodensee (Untersee) nach Angabe von E. Baumann (l. c. p. 173, 177).

* **forma pumilum (Nolte).** (Glück; W. u. S. Bd. I p. 59; Tafel I Fig. 8 a, b.)

Eine auf dem Lande lebende Hungerform. Aus Samen entstanden; mit 2—4 Laubblättern, die schmal-spatelförmig oder schmal-lanzettlich sind; 1,6—6 cm lang und 2—4 mm breit. Blütenstand 5—10,5 cm hoch mit 1—2 Quirlen, Quirle 1—3-blütig. Blütenstände mit 2—7 Blüten, oft auf eine Einzelblüte reduziert.

Mir nur im Kulturzustand bekannt.

Eine ebenfalls minutiöse Landform mit 2,5—4,3 cm langen Lanzettblättern und mit 3—6 cm hohen Blütenständen, die je 8—25 Fruchtköpfchen trugen, fand E. Baumann bei Ermatingen am Bodensee (l. c. p. 178).

* Echinodorus ranunculoides (L.) Engelmann.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 76ff. Glück; L. B. M. p. 599. Buchenau; Alismataceae p. 26.

* **forma typicus Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 80; Tafel II Fig. 11.)

Primärblätter, wenn vorhanden, untergetaucht, lineal. Folgeblätter lang gestielt mit schmal-lanzettlicher Spreite. Blattfläche zunächst schwimmend, später in die Luft erhoben. Folgeblatt 12—42, selten bis 60 cm lang. Blattfläche 3—9 cm lang und

3—20 mm breit. Je ein Rhizom bildet 1—4 Blütenstände, die 15—74 cm hoch sind; ausgerüstet mit je 1—3 übereinanderstehenden Blütendolden, die 5—13 (—19) lang gestielte Blüten enthalten.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. I p. 79.)

Ein Sproß erzeugt (2) 5—10 lang gestielte Schwimmblätter. Schwimmblatt 30—54 cm lang. Blattfläche schwimmend, schmal lanzettlich, 4—8,5 cm lang und 2,5—13 mm breit. Blattstiel weich; im Querschnitt breit elliptisch oder fast rund. Die Schwimmblattform bildet ein meist vorübergehendes Stadium. Nur selten mit 1—2 über das Wasser erhobenen Blütenständen.

* **forma zosterifolius Fries.** (Glück; W. u. S. Bd. I p. 81; Tafel II Fig. 12.)

Ganz untergetaucht; je ein Rhizom mit 4—17 untergetauchten Bandblättern (= Primärblätter). Pflanzen mit 22—61 Wasserblättern bildeten sich nur durch Samenaussaat im tieferen Wasser. Blatt 10—56 cm lang und 2—7,5 mm breit. Meist steril; selten 1—2 Blütenstände bildend von 50—75 cm Höhe.

Im Winter entsteht diese Form auch im seichten Wasser; im Sommer ist sie an tieferes Wasser gebunden.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. I p. 82; Tafel II Fig. 13 u. 14.)

Die ersten Blätter (Primärblätter) sind lineal und rosettenförmig ausgebreitet; 2—7 cm lang und 2—2,6 mm breit. Sie sind nur im Frühling und Herbst vorhanden.

Folgeblätter 2,5—12 cm lang; bestehend aus Stiel und Blattfläche. Blattfläche so lang oder etwas länger als der Stiel. Blattfläche 1,8—6 cm lang und 2,5—8 mm breit.

Blütenstände 1—6 pro Exemplar; 2,5—23 cm lang; senkrecht oder auch am Boden hingestreckt. Blütenstände mit 1—2 übereinander stehenden Dolden versehen. Dolden 3—17 langgestielte Blüten tragend.

Diese Form fand ich in trockenen Wasserlachen, auch in Menge auf dem Hochplateau von Roque-Haute bei Agde (S.-Frankreich)[1].

* **forma pumilus Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 92; Tafel II Fig. 15 a—c.)

Eine auf dem Lande lebende Zwergform; mit 3—7 lineallanzettlichen Blättern. Blatt 1,5—8,5 cm lang und 1,5—3 mm breit. Mit je 1—2 Blütenständen, die 3—5,5 cm hoch sind und nur 1—3 Blüten tragen.

Diese mir früher nur im Kulturzustand bekannte Form habe ich reichlich beobachtet 1. in Schottland: am Rande des Loch Rescobie (Perth. 25. VIII. 1912); 2. in Zentralfrankreich: am Rande des Teiches von St. Romain bei Montbrison (28. VIII. 1907).

---

[1]) Siehe auch die früher genannten Standorte Bd. I, p. 85.

*** Echinodorus ranunculoides var. repens (Lam.).**

Glück; W. u. S. Bd. I p. 97 ff. Glück; L. B. M. p. 626. Buchenau; Alismataceae p. 27.

Pflanze stets Ausläufer bildend. Die Blüten werden nur an den wurzelnden Ausläufern erzeugt. Pflanze in allen Teilen kleiner als der Typus.

*** forma terrestris Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 100; Tafel II Fig. 16.)

Primärblätter lineal; Rosetten bildend; 1,2—5,5 cm lang und 1,5—2,5 mm breit; nur im Frühling und Herbst vorhanden.

Folgeblätter schmal-lanzettlich; gestielt; Stiel $1^1/_2$ bis 2 mal so lang als die Blattfläche. Blatt 5—9,5 cm lang. Lamina 1,8 bis 3 cm lang und 2,5—5 mm breit. Blütenstände in Form von 3—6 wurzelnden Ausläufern entwickelt; 4—12 (selten bis 40) cm lang; mit je 1—4 senkrecht stehenden Blütendolden. Blütendolden mit 1—7 Blüten. Zwischen den Blütenstielen stets Laubblättchen tragend und an der Basis schnell wurzelnd. Typische Landformen habe ich kultiviert; außerdem habe ich sie angetroffen in West-Frankreich bei La Teste (11. VI. 1908) und in West-Irland am Rande des „Lough" von Claremorris (Sept. 1911).

*** forma semimersa Glück.**

In 3 cm tiefem Wasser wachsend. Gestielte Folgeblätter 10—15 cm lang; Blütenstände schräg oder aufrecht, 20—24 cm hoch; mit 2—3 Blütenquirlen, von denen nur der unterste einen schwachen Laubsproß trägt.

West-Frankreich: In Gräben bei La Teste de Buche (11. VI. 1908.)

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 104; Tafel III Fig. 17.)

Lange, kriechende Rhizome bildend mit vielen Laubtrieben. Rhizom 75—160 cm lang. Internodien 8,5—22 cm lang und 0,5—1,6 mm dick. Mit Schwimmblatt- oder Wasserblattsprossen an den Knoten. Schwimmblätter 10—27 (43) cm lang. Blattfläche schmal-lanzettlich bis länglich-lanzettlich, 20—34 mm lang und 2,5—8 mm breit; Wasserblätter 4—10 cm lang und 1,3 bis 1,6 mm breit.

Im seichten 10—30 cm tiefen Wasser lebend. a) Kulturpflanzen. b) Im stehenden Wasser am Lac Oubeira in Algier (IV. 1908). Im schwachfließenden Wasser eines Grabens bei La Teste de Buche bei Bordeaux (Sept. 1908).

*** forma graminifolius Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 107; Tafel III Fig. 18.)

Pflanze ganz untergetaucht; alle durch Stolonen miteinander verkettete Sprosse tragen nur Wasserblätter. Stolonen 20—70 cm lang mit je 2—5 Internodien, die (2,2) 4—15 (17) cm lang

und 0,5—1 mm dick sind. Blatt lineal, zugespitzt, durchscheinend, (1,7) 4—14,5 (selten bis 20) cm lang und (0,5) 1—6 mm breit. Von mir einmal gezüchtet. Außerdem an nachstehenden Standorten beobachtet:

a) In dem Lac de Grand-Lieu in 30 cm tiefem Wasser in N.-W.-Frankreich.

b) In dem Lac de Cazeau in 40—60 cm tiefem Wasser bei Bordeaux.

c) In einem Graben mit schwachfließendem Wasser bei La Teste bei Bordeaux (11. VI. 1908).

d) In dem Beauly River bei Inverness in Schottland.

forma pumilus Glück. (W. u. S. Bd. I p. 111.)

Eine zwergige Landform; 3—4 Blätter tragend. Blatt 1,2 bis 4,7 cm lang und 0,8—2,5 mm breit. Mit 1—2 Blütenständen. Blütenstände 3,7—7 cm hoch; mit 1—2 Blüten.

Ist bis jetzt nur im Kulturzustand bekannt.

*** Übergangsform zwischen dem Typus von Echinodorus und der var. repens mit künstlich verlaubten Blütenständen.**

Pflanzen, welche ich durch Aussaat in 40—50 cm tiefem Wasser in einem Teich bei Erlangen im Laufe einiger Jahre erhielt, zeigten folgendes:

1. Submerse Formen (f. *zosterifolius*) ohne Ausläufer und ohne Blütenstände.

2. Rhizom mit Bandblättern und halbsubmersen Folgeblättern, die 45—60 cm lang waren, und Blütenständen, die 50—74 cm hoch waren mit je 1—2 (selten 3) Dolden, die 2—20-strahlig sind,

3. Rhizom mit halbsubmersen Blättern und mit halbverlaubten Blütenständen. Entweder entwickelt sich zwischen den Doldenstrahlen ein Laubsproß mit linealen Blättchen oder es ist die untere Dolde ersetzt durch einen Laubsproß, während die obere normal ist. Schließlich bildet sich auch an Stelle der terminalen Dolde ein kleiner Laubsproß mit linealen Wasserblättern.

4. Rhizom mit Wasserblättern, von denen 22—61 vorhanden sein können. Die Blütenstengel sind ersetzt durch horizontale Sprosse von 20—50 cm Länge, die aus 1 oder auch aus 2—3 Internodien von 6—38 cm Länge bestehen und je nachdem 1 oder 2—3 große Laubtriebe tragen. Tochtersprosse mit 16—31 Blättern, die 4 bis 15,5 cm lang sind.

Diese letztgenannte Form unterscheidet sich von der Wasserform des *E. ranunculoides* var. *repens* nur durch ihre großen Dimensionen!

* Sagittaria sagittifolia L.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 197—234. Glück; L. B. M. p. 599. Buchenau; Alismataceae p. 46.

*** forma typica Klinge.** (Glück; W. u. S. Bd. I p. 199; Tafel VI Fig. 37 a—e.)

Wasserblätter (Primärblätter) lineal, 6—9 an je einer Achse; 7—79 cm lang und 4—20 mm breit. Schwimmende Blätter vorübergehend; 1—4 pro Achse. Folgeblätter aufrecht; 1—7 pro Achse. 30—99 cm lang. Lamina triangulär, pfeilförmig, mit divergierenden Lappen. Lamina 6,5—15 (27) cm lang; 4—22,5 cm breit (Distanz der zwei Lappenspitzen).

Selten ist diese Form in 150 cm tiefem Wasser[1]). Eine Achse hat je 5—8 halbuntergetauchte Pfeilblätter von 147—210 cm Länge. Lamina 10—15 cm lang. Blütenstände 163—190 cm lang; Stengel 7—9,5 mm dick; mit je 4—5 Blütenquirlen. ♀ Blütenstiele 3—12 mm lang; ♂ Blütenstiele 14—23 mm lang. Jede Achse mit je 3—5 Stolonen von 14—53 cm Länge; Knolle 12—28 mm lang und 7—20 mm breit.

forma natans Klinge. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 199; Tafel VI Fig. 36 a—e.)

Diese Form erzeugt nur lineale Wasserblätter und langstielige Schwimmblätter, die 30—110 cm lang sein können. Schwimmblattfläche 3,5—10,7 (14) cm lang und 2,5—4 (7,5) cm breit; elliptisch oder oval, am Grunde meist tief und spitzwinkelig ausgeschnitten. Das Schwimmblattstadium wird als definitive Blattform nur im tiefen Wasser beibehalten. Mit oder ohne Blütenstand.

*** forma vallisneriifolia Cosson et Germain.** (Glück; W. u. S. Bd. I p. 210 u. 216; Tafel VII Fig. 42, außerdem Glück; L. B. M. p. 623 Fig. 355.)

Pflanze ganz untergetaucht; den ganzen Sommer über nur Bandblätter tragend. Zahl der Bandblätter 8—17. Länge 40 bis 250 cm. Breite 4—32 mm.

Diese Form bleibt in der Regel steril. Doch bilden sich ausnahmsweise Blütenstände, die 152—204 cm lang sind und einen 3—7,3 mm dicken Stengel besitzen. Länge der blütentragenden Achse 23—53 cm; im untersten Quirl ist eine Blüte oft ersetzt durch einen 6—29 cm langen Seitenast.

Im tiefen stehenden oder auch schwachfließenden Wasser. Besonders schön in der Ill bei Straßburg und in einem Rhein-Altwasser bei Diersheim; woselbst diese Form reichlich blühte. E. Baumann hat diese Form an verschiedenen Stellen des Bodenseegebiets beobachtet (l. c. p. 181).

forma terrestris Klinge. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 207; Tafel V Fig. 34 u. VI Fig. 35.)

[1]) So bei Königsberg in Nordböhmen.

Stets auf dem Lande wachsend. Primärblätter 5—7 an je einer Achse; meist am Boden hingestreckt; 1,5—4 (8,5) cm lang, 2—4,5 (8) mm breit. Folgeblätter 4—6 pro Achse, 8—20 cm lang. Blattfläche oval, schwach pfeilförmig oder im Umriß triangulär und pfeilförmig. Lamina 3,5—8,3 cm lang. Blütenstände aufrecht, 11—27 cm lang, mit 2—3 dreizähligen Blütenquirlen. Hauptachse mit 2—4 unterirdischen Stolonen, die eine terminale Knolle tragen. Stolonen 4,5—14 cm lang. Knolle 8—15 mm lang und 7—13 mm dick.

Über die Anatomie der Keimlinge von *Sagittaria* unter Wasser und auf dem Land siehe M. L. François, l. c. p. 82; Fig. 45 bis 48.

* Damasonium stellatum Pers.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 173—196. Buchenau; Alismataceae p. 19.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 175; Fig. 21 a—e.)

Primärblätter lineal, rasch vergänglich. Schwimmblätter (= Folgeblätter) 7—25 pro Exemplar. Länge 15—57 cm. Schwimmblattfläche breit-lineal bis länglich oder ei-länglich, oben und unten abgerundet, oder am Grunde schwach herzförmig; fest, lederartig, 2,3—10,8 cm lang und 3—26 mm breit. Blütenstände 1—7 pro Achse; 20—56 cm hoch; mit 1—3 Blütenquirlen.

Frankreich: In den „Pays des Dombes“ bei Lyon! Die größten Schwimmblattformen fand ich bei Maray in der Sologne, sowie bei Les Gouttes bei Montbrison. Auf Sardinien in Gräben bei Terranova!

forma graminifolium Glück. (W. u. S. Bd. I p. 178; Tafel V Fig. 31.)

Ganz untergetaucht. Jede Sproßachse trägt je 5—19 lineale, zarte Bandblätter. Bandblatt 3—17 cm lang und 2—3,5 mm breit. Blatt nach oben allmählich zugespitzt.

In typischer Form durch Kultur gewonnen. Auch am natürlichen Standort in 20—35 cm tiefem Wasser beobachtet.

*** forma spathulatum Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 178; Tafel V Fig. 30.)

Ganz untergetaucht und stets steril. Jedes Rhizom mit 8—15 grundständigen Blättern besetzt. Blatt gestielt; 4—16 cm lang. Blattfläche lanzettlich, am Grunde abgerundet; nach oben bald mehr, bald minder deutlich zugespitzt; 0,8—3,5 cm lang und 2—5 mm breit.

In typischer Form nur durch Kultur in 70—80 cm tiefem Wasser gewonnen.

Eine sehr ansehnliche Form von *spathulatum* züchtete ich in 50—60 cm tiefem Wasser durch Samenaussaat in einem Teich in der Umgegend von Erlangen.

Jedes Exemplar hatte 3—4 Bandblätter von 30—39,5 cm Länge und 2—3,5 mm Breite und zudem je 9—15 langgestielte Spreitenblätter, die 24—38 cm lang waren. Spreite breit-lanzettlich, 33—53 mm lang und 8—12 mm breit.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. I p. 183; Tafel V Fig. 32 a, b.)

Lineale Primärblätter nur an ganz jungen Individuen vorhanden. Folgeblätter 5—16 pro Achse; rosettenförmig, gestielt; 1,8—10,5 cm lang. Blattfläche länglich-lanzettlich oder ei-länglich. Nach oben stumpf zugespitzt, am Grunde abgerundet oder schwach ausgerundet. Blattfläche 1—4 cm lang und 3—20 mm breit. Stiel so lang oder länger als die Lamina. Je eine Achse trägt 1—5 Blütenstände, die 3—22 cm hoch sind und je 1—4 übereinanderstehende 4—10-strahlige Blütenquirle tragen.

a) Durch Kultur gewonnen; b) am natürlichen Standort besonders in der Umgegend von Lyon beobachtet.

forma pumilum Glück. (W. u. S. Bd. I p. 190; Tafel V Fig. 33.)

Eine zwergige aus Samen entstandene Landform. Blätter klein und meist rosettenartig ausgebreitet. Blatt 26—35 mm lang. Lamina lanzettlich 8—17 mm lang und 2,5—5,5 mm breit. Je ein Individuum trägt 1—3 Blütenstände, die auf 1—3 Blüten reduziert sind. Durch Kultur gewonnen; außerdem in einem trockenen Teich beobachtet bei Montribloud bei Bourg (Bresse).

* * Damasonium polyspermum Cosson.

F. Buchenau, Alismataceae p. 20.

Carpelle mit 8—25 Samenknospen; während bei *D. stellatum* nur 1—2 vorhanden sind.

Diese Pflanze ist mir bis jetzt nur von einer einzigen Lokalität von Rigaud bei Agde in der Umgegend von Cette in Süd-Frankreich bekannt, von wo auch das Material für die Kulturen herstammte.

forma graminifolium Glück.

Untergetauchte Form mit 5—18 linealen Wasserblättern, die 7—17 cm lang und 1—4 mm breit sind.

Beobachtet in 15 cm tiefem Wasser bei Rigaud (Cette); gezüchtet in 80 cm tiefem Wasser.

forma spathulatum Glück.

Untergetauchte Form mit je 10—14 Blättern, die 15—17,5 cm lang sind. Blattstiel etwas abgeflacht; Blattfläche lanzettlich, 3,5—5 cm lang und 3,5—6 mm breit.

forma natans Glück.

Kultiviert in 25—40 cm tiefem Wasser. Schwimmblatt 28—50 cm lang. Schwimmblattfläche länglich, unten abgerundet,

oben abgerundet oder stumpf zugespitzt, 3,2—6,6 cm lang und 7—23 mm breit. Blütenstände 0—3 pro Exemplar; 32—40 cm lang; mit einer einzigen 7—11-strahligen Dolde. Blütenstiele 4,0—6,7 cm lang.

forma terrestre Glück.

Jede Achse mit 7—14 rosettenartig ausgebreiteten gestielten Blättern. Lamina schmal-lanzettlich zugespitzt; (1) 2,5—6 cm lang und (1,2) 3—9 mm breit. Jede Achse mit 1—6 Blütenständen, die 5—15 cm hoch sind; mit je einer 4—7 (10) strahligen Dolde. Fruchtköpfe stets größer als bei *D. stellatum.*

Reichlich in den ausgetrockneten „Maaren" von Rigaud bei Cette in Süd-Frankreich.

forma pumilum Glück.

Achse mit 5—9 Laubblättern; Lamina schmal-lanzettlich; mit 1—3 Blütenständen, die nur 1—3-blütig sind.

* Damasonium Bourgaei Cosson.

F. Buchenau, Alismataceae p. 19.

Unterscheidet sich dadurch von *D. stellatum* und *polyspermum,* daß ein Blütenstengel 1—6 Blütenquirle trägt. Blütenstengel nicht verzweigt oder in 2—3 Äste ausgehend. Früchte kleiner als bei den zwei anderen Arten.

Diese Art ist mir nur von zwei Stellen im südlichen Teil von Sardinien (Decimomannu und Pula) und von einer Stelle in Algier (Aïn-Taya) bekannt.

forma submersum Glück.

Kultiviert in 30—60 cm tiefem Wasser. Ein Exemplar mit 3—9 Bandblättern, die 7—22 cm lang und 1—1,5 mm breit sind. Übergangsblätter häufig vorhanden; 10—28 cm lang; rudimentäre Lamina lanzettlich, 15—35 mm lang und 2—3,5 mm breit.

forma natans Glück[1]).

In 20—45 cm tiefem Wasser; je eine Achse mit 5—16 Schwimmblättern. Schwimmblatt 23—55 cm lang; Blattfläche länglich, oben stumpf oder nur schwach zugespitzt; am Grunde abgerundet oder minimal ausgerundet. Bei 20—30 cm Wassertiefe bilden sich 1—11 Blütenstände, die 35—45 cm hoch sind und 2—6 übereinandergestellte Quirle tragen. Am Grunde des untersten Quirles oft noch 1—2 ähnliche Seitenäste.

In 20—45 cm tiefem Wasser wachsend. Einmal kultiviert und außerdem in Wassergräben bei Aïn-Taya in Algier beobachtet.

---

[1]) Kneuckers Allgem. Bot. Zeitschr. 1906, p. 8.

forma terrestre Glück[1]).

Blätter rosettenförmig; (2,6) 5,2—11 cm lang. Lamina länglich, 1—3,5 cm lang und (0,35) 0,6—1,6 cm breit. Je ein Exemplar mit 1—7 Blütenständen, die 2—11 (22,5) cm hoch sind; Blütenstand mit je 1—5 Blütenquirlen.

Diese Form fand ich reichlich in trockenen Wasserlachen an der Südspitze von Sardinien bei Pula und Decimomannu. Außerdem habe ich sie auch kultiviert.

* Elisma natans Buchenau.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 118—153. Glück; L. B. M. p. 627. Buchenau; Alismataceae p. 77.

Elisma n. hat eine hauptsächlich westeuropäische Verbreitung; fehlt im Mittelmeergebiet und in Süddeutschland. Für die französischen Vogesen wird von Kirschleger (p. 535) noch ein isolierter Standort für die Ht. Saôn angegeben.[2])

forma typicum Aschers. et Gräbner. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 124 mit Fig. 17 a—g.)

Diese Form erzeugt untergetauchte und Schwimmblätter zugleich. Untergetauchte Blätter 5—37 cm lang und 1,5—5 mm breit. Schwimmblätter 25—74 cm lang. Schwimmblattfläche breit-oval, oben und unten abgerundet; 1,8—3,3 cm lang und 7—14 (18) mm breit. Die Hauptachse trägt je 1—4 schwimmende Blütenstände. Blütenstände 30—76 cm lang, zusammengesetzt aus 3—5 Quirlen. Quirle 1—2 Blüten und einen Laubsproß tragend. Außerdem erzeugt die Hauptachse 10—62 cm lange Stolonen, bestehend aus 2—4 Internodien. An den Knoten sitzen hauptsächlich Wasserblätter. Nicht selten wandeln sich die Ausläufer in Blütenstände um.

forma repens Ascherson et Gräbner. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 122.)

Eine in ganz seichtem Wasser lebende Schwimmblattform. Die Hauptachse trägt 4—10 Schwimmblätter, die 5—16 cm lang sind. Schwimmblattfläche 10—32 mm lang und 7—17 mm breit. An Stelle der Blütenstände sind 1—4 lange, wurzelnde Ausläufer vorhanden von 10—56 cm Länge mit 1—9 Internodien. An den Knoten der Ausläufer sitzen 1—4 Schwimmblätter und 1—2 Blüten.

*** forma terrestre Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 130; Tafel III Fig. 20 u. 21.)

Auf dem Lande lebend. Jede Achse bildet im Frühling und Herbst je 3—6 lineale Primärblätter, die 10—25 mm lang und

---

[1]) Ich habe diese Form früher schon kurz beschrieben in Kneuckers Allgem. Bot. Zeitschr. 1906, p. 8.

[2]) Für einen Teich im Sandsteingebiet bei Chagey (leg. Jordan und Contejan). Leider besitze ich keine neuere Bestätigung dieses Standorts.

0,5—2 mm breit sind. Folgeblätter trägt die Hauptachse je 4—12, die rosettenförmig ausgebreitet sind; sie sind 1,7—6,3 cm lang. Die Blattfläche ist oval oder länglich-oval; nach oben stumpf zugespitzt; 12—30 mm lang und 5—15 mm breit. Ausläufer 1—12 cm lang, in 1—5 Internodien differenziert. An den Stengelknoten sitzen je 2—5 kleine Blättchen und ganz isoliert gestielte Blüten. Diese Form ist leicht zu züchten. Außerdem in trocken liegenden Teichen in Frankreich in den „Pays des Dombes“ und in Belgien in der sog. Limburger Campine beobachtet.

*** forma sparganiifolium Fries.** (Glück; W. u. S. Bd. I p. 135; Tafel III Fig. 22.)

Ganz untergetaucht; nur lineale Wasserblätter tragend. Wasserblätter ziemlich weich und schlaff; (3) 11—42 cm lang und 1,2—5 mm breit. Stolonen (5) 20—70 cm lang mit 2—4 Internodien, die (2,4) 6,5—21 (31) cm lang und 0,8—1,5 mm dick sind. In der Regel steril; selten einen Blütenstand bildend, wenn die Pflanze in 60—120 cm tiefem Wasser lebt.

Diese Form ist im Sommer an tiefes Wasser gebunden, lebt im Winter aber auch im seichten Wasser. Inzwischen habe ich diese Form reichlich beobachtet in dem 100—120 cm tiefen und schwachfließenden Wasser des Abflusses des Teiches von Cazeau bei Bordeaux, wo die Pflanze vollkommen steril blieb, und auch die größten Dimensionen aufwies.

* Caldesia parnassifolia Parl.

Glück; W. u. S. Bd. I p. 153—172. Glück; L. B. M. p. 627. Buchenau; Alismataceae p. 16.

Diese Pflanze ist mir bis jetzt nur von zwei kleinen Lokalitäten bekannt: aus der „Viernheimer Lache“ zwischen Weinheim und Mannheim in Hessen und aus dem Biehlweiher bei Enzisweiler am Bodensee.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. I p. 155; Tafel IV Fig. 25 und Textfig. 19 a—g. Außerdem Glück; L. B. M. p. 628; Fig. 359, 360, 364.)

Primärblätter untergetaucht spärlich entwickelt; lineal, bandförmig; 3,5—28 cm lang und 1,5—5 mm breit. Schwimmblätter (= Folgeblätter) 3—8 pro Achse; stets lang gestielt; 10—91 cm lang. Blattfläche der erst gebildeten Schwimmblätter breit-elliptisch und an beiden Enden abgerundet oder oben stumpf zugespitzt. Die Blattfläche der späteren Blätter ist breit-oval und am Grunde mehr oder minder tief-herzförmig. Schwimmblattfläche 3—8,5 cm lang und 1,8—6 cm breit. Blütenrispe stets über das Wasser erhoben; lang gestielt; 15—91 cm hoch.

Neben den Blütenständen kommen an einer Achse je 1—3 knospentragende Stengel vor; die bald aufrecht, bald horizontal hingestreckt sein können. Die Länge dieser Knospenträger be-

trägt 5—54 cm. Sie sind den Blütenständen ähnlich, lang gestielt und im oberen Teil in 1—8 Internodien differenziert. An den Knoten sitzen je 3 quirlförmig gestellte Winterknospen. Winterknospen spindelförmig; von der Seite her zusammengepreßt; 16—26 mm lang, 3,5—5 mm breit und 1,5—2 mm dick. Selten tragen die Knospenstände an Stelle des untersten Quirles 3 kurze Äste, die ein oder auch zwei Quirle von Knospen tragen. (Glück; W. u. S. Bd. I; Tafel IV Fig. 25 und 27 a, b; Bd. II p. 134; Textfig. 19.)

Sterile Schwimmblattformen in größerer Wassertiefe. (Glück; L. B. M. p. 632; Fig. 364.)

Nur von einer Stelle kenne ich *C. parnassifolia* in 80—150 cm tiefem Wasser. Jede Achse hat je 2—6 Schwimmblätter von 100—162 cm Länge. Schwimmblattfläche breit-elliptisch bis eiförmig; 22—53 mm lang und 10—38 mm breit; am Grunde stumpf zugespitzt, abgerundet oder schwach ausgerandet. Viele Sprosse besitzen noch 1—4 lineale Wasserblätter, die 39—63 cm lang und 3,5—5,5 mm breit sind.

Turionenstände 1—3 pro Individuum, Länge 7—47 cm; mit je 1—2 Quirlen von Knospen, die 10—22 mm lang und 2 bis 3,5 mm dick sind. Pflanze stets steril.

Nur im Biehlweiher bei Lindau am Bodensee.

forma terrestris Ascherson et Gräbner. (Glück; W. u. S. Bd. I p. 164; Tafel IV Fig. 26; Textfig. 20 a—d.)

Stets auf dem Lande wachsend. Primärblätter rasch verschwindend; sehr klein, lineal. Folgeblätter 4—14 pro Achse; eine Rosette bildend; gestielt; 3—15 cm lang. Blattfläche 2 bis 5,5 cm lang und 1,4—4,7 cm breit; breit-oval; nach oben zugespitzt; am Grunde ganz schwach ausgerandet. Blütenstände 1—2 pro Achse; 10—46 cm hoch mit 1—4 Blütenquirlen.

Knospentragende Stengel meist neben den Blütenständen vorhanden; 3—11 cm lang. Winterknospen 8—12 mm lang und 1,5—2 mm breit.

Landformen kenne ich nur von der Viernheimer Lache bei Weinheim in Hessen.

Zwergform: Eine in allen Teilen reduzierte Form. Blatt 1,7—3 cm lang. Blattfläche wie oben, aber kleiner; 8—17 mm lang und 5—13 mm breit. Blütenstand 9—18 cm hoch; oft auf 2—3 Blüten reduziert. (Glück, W. u. S. Bd. I; Tafel IV Fig. 26.)

Diese Form ist mir nur aus Herbarien bekannt von verschiedenen Plätzen in Deutschland und Rußland.

Butomaceae.

Butomus umbellatus L.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 239.)

Je ein Rhizom bildet je 8—12 grundständige Blätter. Blatt lineal, oberseits rinnig. Blatt 27—42 cm lang, 4—7 mm breit;

außerdem einige Niederblätter von 4—10,5 cm Länge. Blütenstände 40—60 cm lang.

forma vallisneriifolia Sagorski. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 240.)

Je ein Rhizom trägt je 5—10 Wasserblätter. Wasserblätter stark verlängert; hellgrün, sehr elastisch (18—30) 50—270 cm lang. Blatt am Grunde mit einer (3) 10—75 cm langen Scheide. Spreitenteil in der unteren Hälfte triangulär mit stumpfen Kanten; in der mittleren meist oben schwach gefurcht; nach der Spitze zu ist das Blatt allmählich abgeflacht. Stets steril. Vorwiegend in dem fließenden und tieferen Wasser von 100—150 cm. In dem seichten Wasser von 40—50 cm bilden nur kleine und schwächliche Rhizome typische Wasserblätter.

Die f. *vallisneriifolia* wurde besonders schön beobachtet in dem Flußgebiet der Ill bei Straßburg, sowie in dem der Wisent in der fränkischen Schweiz.

Die Keimlinge von *Butomus umbellatus* besitzen ähnlich denen von *Sagittaria* einen pfriemlichen oberirdischen Kotyledon. Über Bau und Anatomie siehe M. L. François, l. c. p. 62 ff.

Hydrocharideae.

Hydrocharis morsus ranae L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. II p. 171; Tafel IV Fig. 74—75.)

Pflanze auf dem Lande lebend; jedes Individuum bildet kleine dem Boden aufliegende Blattrosetten, bestehend aus je 3—6 Blättern. Blatt (4) 9—16 mm lang. Blatt stets gestielt. Blattfläche (2) 5—12,5 mm lang und 3—12 mm breit. Ausläufer zwischen je zwei Blattrosetten 10—12 mm lang; oder ohne Ausläufer. Winterknospen 2—7,5 mm lang und 2,5—4 mm dick; entweder sitzend oder einem 5—17 mm langen „Stiel" ansitzend.

In typischer Form nur durch Kultur gewonnen.

Gramineae.

* * Glyceria fluitans R. Br.

forma natans Glück.

Gesamtlänge 50—164 cm. Schwimmblätter riemenförmig, einem Stengel von 20—28 cm Länge ansitzend. Stengelinternodien 2—13,5 (27) cm lang und 3—5 mm dick. Blatt 50—123 cm lang. Lamina 3,5—7,5 mm breit. Blattspreite 18—49 cm lang. Die morphologische Unterseite sieht nach oben und zeigt eine Anzahl parallel verlaufender Rippen. Die Oberseite des Blattes ist glatt und liegt dem Wasserspiegel auf. Diese Form ist meist steril; ab und zu mit einem Blütenstand, der bis 164 cm lang

sein kann und dessen Blütenrispe 30—32 cm lang ist. Besonders in dem fließenden Wasser von kleinen Bächen; im Frühling und Herbst am besten entwickelt.

forma terrestris Glück.

Auf dem Lande wachsend; bald mit, bald ohne Blütenstände. Blühende Stengel 46—80 cm hoch. Stengelinternodien 2—8,5 cm lang und 1,5—2 mm dick. Blätter zum Teil grundständig, zum Teil stengelständig. Blatt 15—35 cm lang, (0,8) 2—4 mm breit. Lamina $^1/_3$ bis 1 mal so lang als die Scheide; Scheide 6—14,5 cm lang. Die mehrere Jahre in Kultur gehaltenen Landformen sind stets steril geblieben. Sonst sind solche Formen in ausgetrockneten Teichen nicht selten.

* * Agrostis alba L.

forma natans Glück.

Auf dem Wasser schwimmend. Gesamtlänge 27—50 cm. Blatt 18,5—45,5 cm lang mit schmal-linealer und schwimmender Blattfläche. Lamina 12—20,5 (bis 31,5) cm lang und 1,5—2 (2,5) mm breit. Stets steril.

In kleinen Gräben neben der Landstraße nahe bei Zombor in S.-Ungarn (April 1917). Die

Landform

habe ich durch Kultur aus der vorhergehenden Form gewonnen. Die Pflanze hat einen dichtrasigen Wuchs und senkrechte Stengel. Blühende Stengel 40—52 cm hoch. Blatt 10—16 cm lang. Scheide 1—3 mal so lang als die Lamina. Lamina steif, aufrecht, allmählich zugespitzt; 4,7—10,8 cm lang und 1,5 mm breit. Blütenrispe zusammengezogen, mit aufrechten Ästen; 7—16 cm lang; Blütenährchen klein, blaß-violett und einblütig.

forma fluitans Schroeter

ist eine ganz untergetauchte Pflanze. Sprosse 23—40 cm lang. Internodien 0,5—0,8 mm dick. Gesamtlänge des Blattes 9 bis 12 cm. Lamina 5,5—8 cm lang, 1,5—3 mm breit. Nur steril.

Die Blätter sind in dem raschfließenden Wasser eines Baches ganz untergetaucht und zeigen die Blattfläche stets mit Luftbläschen besetzt. Stets steril.

Wurde in einem Graben beim Dorfe Rubi im Allgäu beobachtet, wo die Pflanze zwischen *Ranunculus trichophyllus* Chaix reichlich auftrat.

Obgleich ich diese Form bis jetzt nur im sterilen Zustand beobachtet habe, so dürfte kaum eine andere Definition möglich sein.

Eine ganz ähnliche Form habe ich in einem großen Graben im Neckarauer Walde bei Mannheim beobachtet (Juni 1912). F. Merton hat *A. alba,* bezeichnet als „f. *aquatica*“, mit

langen blattarmen und bis zu 1 m Tiefe herabgehenden Ausläufern, beobachtet an einer Ziegelei am Wiener Berg bei Wien (23. VII. 1916).

Die **forma fluitans Schroeter** wird von C. Schroeter und E. Baumann aus dem Bodensee beschrieben, wo sie sich in 1—2 m tiefem Wasser vorfindet und in der Regel vollkommen steril bleibt infolge der beträchtlichen Wassertiefe. Daselbst bildet sie oft größere oder kleinere Rasen, die ein dichtverflochtenes Netzwerk darstellen. (E. Baumann, l. c. p. 202—205.)

Agrostis pallida DC.

Fiori e Paoletti; Fl. d'Italia Vol. I p. 62. Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. XIV p. 71.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 337; Fig. 33.)

Niedere gelblich-grüne Rasen bildend; Pflanzen sehr zart; aufrecht, 12—18 cm hoch, stets mit einer Blütenrispe endigend. Internodien 0,45—7,5 cm lang und 0,2—0,7 mm dick. Laubblätter aus einer Scheide und einer abstehenden Blattfläche bestehend, die $^1/_3$ bis 2 mal so lang ist als die Scheide. Blatt 1,5 bis 5 cm lang; freie Blattfläche 1—3 cm lang und 0,3—1 mm breit.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 338; Fig. 33.)

Gesamtlänge der Pflanze 30—68 cm; mit einem vegetativen Stengel, der nur Schwimmblätter trägt. Stengelinternodien 2,3—11 cm lang und 0,4—1,2 mm dick. Gesamtlänge des Schwimmblattes 14—42 cm; freie Blattfläche 13—38 cm lang und 0,3 bis 1 mm breit.

Die beiden Standortsformen weit verbreitet in kleinen Wasserlachen der Macchie in Algier und Sardinien.

Cyperaceae.

* Scirpus lacustris L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 230.)

Rhizom blühende und nichtblühende Halme bildend. Halme 88—162 cm lang, 3—6,8 mm dick. Blühende Halme mit je 3—32 Blütenährchen. Jeder Halm mit 4—6 basalen Blättern von 5—45 cm Länge. Das Blatt besteht entweder nur aus einer Scheide oder aus einer Scheide mit Lamina-Rudiment. Blattfläche 3—12 cm lang und 2—3 mm breit. Lamina-Oberseite rinnenförmig und weißlich; unten grün.

*** forma fluitans Cosson et Germain.** (Glück; W. u. S. Bd. III p. 231.)

Das Rhizom bildet ganz sterile Laubtriebe, die nur Blätter tragen; oder auch Blütenstengel, an denen die Blütenrispen mit 15—30 Ährchen zum Vorschein kommen oder — was häufiger ist —

— unterdrückt sind. Blütenstengel 80—380 cm lang[1]). Am Grunde der Stengel 4—10 Bandblätter. Die Laubtriebe enthalten je 6—12 Bandblätter, aber keinen Blütenstengel. Bandblätter ansehnlich mit Scheide und stattlicher Bandblattfläche. Blatt (25) 50—237 cm lang und 2—9 mm breit. Blattscheide 12—26 cm lang.

Die Wasserform lebt sowohl in dem stehenden, als auch in dem fließenden Wasser von 50—200 cm Tiefe. Am besten ist die Wasserform in den Frühlingsmonaten entwickelt.

* * Scirpus litoralis Schrader.

Boiss. Fl. orient. Vol. V p. 383. Fiori e Paoletti; Fl. d'Italia Vol. I p. 119. Rouy, Faucaud et Camus Vol. XIII p. 379.

Diese sonst subtropische und tropische Art wurde von mir für den warmtemperierten Héviz-See am Südende des Plattensees vor kurzem neu aufgefunden[2]).

forma semimersa Glück.

Wurzel stark rasenförmig; zum Teil aber horizontale, kriechende Ausläufer bildend. Wasserblätter grundständig; Blatt (8,5) 24—72 cm lang; Scheide 7—29 cm lang. Lamina (2,5) 17 bis 43 cm lang und 3—12,5 mm breit. Halme grundständig; bald steril, bald fertil. Länge der Halme 60—193 cm, Dicke (3,5) 4—9,5 mm. Fertile Halme tragen (7) 15—60 Blütenährchen in je einer Rispe. Die Halme tragen an ihrer Basis stets eine Anzahl grundständiger Blätter, die jedoch in dem seichteren, 10 bis 30 cm tiefen Wasser oft bis auf den zurückbleibenden Scheidenteil verschwinden. Horizontale Ausläufer, wenn vorhanden, 20—50 cm lang; in mehrere Internodien gegliedert, die (0,7) 1,8 bis 9,8 cm lang und 3,5—7 mm dick sind. Die Ausläufer endigen stets mit einem sterilen halmlosen Laubtrieb.

In 10—100 cm Wassertiefe im Héviz-See (Ungarn) beobachtet.

forma submersa Glück.

Pflanze nur grundständige Blätter und Ausläufer bildend. Halme, wenn überhaupt vorhanden, stets steril. Wasserblatt (8) 23—72 (105) cm lang; Scheide (3,5) 10—40 cm lang. Lamina (3,4) 15—84 cm lang und (2,8) 4—12,5 mm breit. Ausläufer 30—100 cm lang; Internodien 2—8,5 cm lang und 3—6,5 mm dick. Sterile Halme bald fehlend, bald vorhanden; 30—193 cm lang und (1,5) 2—7 mm dick. Ab und zu mit verkümmerten Blütenährchen.

Beobachtet in 30—80 cm tiefem Wasser. Besonders gut im Frühling und Herbst entwickelt.

---

[1]) Die längsten Blütenstengel, die bis 380 cm hoch waren, stammen aus dem Laacher See in der Eifel.

[2]) Glück, H., Scirpus litoralis, in „Magyar Botanikai Lapok". 1919. p. 1—14.

forma terrestris Glück.

Grundständige Blätter 5—22 cm lang. Scheide 2—10,8 cm lang; Lamina (6) 12—40 (selten bis 170) mm lang und 2—4,5 mm breit. Halme zum Teil steril, zum Teil fertil. Halme (9) 19—46 cm lang und (1) 2—5 mm (am Grunde 2,5—6 mm) dick. Blütenrispe (1) 2—6 cm lang, mit (1—3) 5—19 Ährchen.

Diese Form habe ich bis jetzt nur durch Kultur gewonnen.

*** * Scirpus Tabernaemontani Gmelin**

ist nächst verwandt und habituell ganz ähnlich dem *Sc. lacustris*, mit dem er oft in eine Spezies zusammengefaßt wird. Biologisch unterscheidet sich *Sc. Tabernaemontani* von *lacustris* dadurch, daß ihm die Fähigkeit, eine submerse Bandblattform zu bilden, abgeht.

forma semimersa Glück.

Die allermeisten Halme sind fertil; nur wenige bleiben steril. Halme (60) 90—188 cm lang und (2,5) 4—9,5 (15) mm dick. Halme blaugrün bereift. Blütenrispe 1,4—7,0 cm lang. Basale Blattscheide (3) 6—30 (41) cm lang. Rudimentäre Blattlamina in der Regel nicht mehr vorhanden.

In 20—50 cm tiefem Wasser beobachtet. Die häufigste Form. Die stattlichsten Exemplare dieser Form fand ich in Wassergräben bei Vsétat-Privor (Umgegend von Prag) und im kleinen Plattensee („Kis-Balaton“) in Ungarn.

Die von mir in 80 cm tiefem Wasser kultivierten Pflanzen bildeten sterile Halme, die 70—135 cm hoch und (2) 3—5 mm dick waren. Basale Blattscheide 6,5—30 cm lang mit rudimentärer Lamina, die 0—13 cm lang und 1—2 mm breit ist. Bandblattbildung trat jedoch nicht ein.

forma terrestris Glück.

Auf dem Lande wachsend. Die meisten Halme sind fruchtbar; unfruchtbare meist ganz vereinzelt. Halme (14) 20—68 cm lang. Blütenrispe 5—38 mm lang. Basale Scheide 1,4—18 cm lang. Blattlamina rudimentär, 5—39 mm lang. Halme stets blaugrün bereift.

a) In der Fenekpuszta bei Keszthély in Ungarn beobachtet; b) durch Kultur gewonnen.

*** * Scirpus triqueter L.**

forma terrestris Glück.

Halme stets dreikantig. Sterile Halme spärlich; fertile zahlreich. Halme 15—62 cm hoch und 1—3,5 mm dick. Rispe mit 1—11 Blütenährchen. Blätter am Grunde der Halme mit 1,5 bis 9 cm langer Scheide und 1,6—10 cm langem Blattrudiment.

In typischer Form nur durch Kultur gewonnen.

forma semimersa Glück.

In 15—40 cm tiefem Wasser. Halme stets dreikantig. Sterile Halme spärlich; fertile zahlreich. Halme 57—138 cm lang und (1,5) 2,5—6 mm dick mit (1) 5—12 Ährchen. Blatt mit (2,5) 5 bis 21,3 cm langer Scheide und einem (1,9) 3,5—13 cm langen Blattrudiment.

Diese Form ist die gewöhnliche.

forma submersa Glück.

Im 80 cm tiefen Wasser kultiviert. Halme stets 3-kantig; ganz steril. 24—70 cm lang und 2—3,5 mm dick. Blätter mit 4—22 cm langer Scheide und (0,2) 3,5—12 cm langem Blattrudiment.

Diese Form ist nur als Kulturform bekannt.

Scirpus fluitans L.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 235; Tafel V Fig. 27.)

Diese von mir früher als „Seichtwasserform" bezeichnete Form ist die gewöhnlichste. Grundständige Wasserblätter vorhanden und lange, senkrechte Stengel, die in der untergetauchten Partie seitliche Wassersprosse tragen und oberhalb des Wasserspiegels sich mehrfach verzweigen und 5—15 langgestielte Blütenährchen tragen. Der ganze über den Wasserspiegel erhobene Teil trägt kleine, steife, lineale Blättchen, ihre Scheide ist 5—11 mm lang und ihre Spreite ist 0,7—2,6 (4,3) cm lang und 1 mm breit.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 235.)

Wurzel stark rasenförmig und grundständige Blätter bildend. Außerdem sterile Stengel bildend, die in viele Internodien sich gliedern und oft „geknickt" sind. An den Knoten befinden sich isolierte Laubblätter oder auch Tochtersprosse. Flutende Stengel 20—118 cm lang. Stengelinternodien 8—36 (51) mm lang und 0,7—1,3 mm dick. Blattscheide 5—18 (21) mm lang; freie Blattfläche 3,5—13,5 cm lang und 0,2—1,1 mm breit; äußerst zart und durchscheinend. Pflanze steril.

Entweder in dem stehenden oder auch in dem schwachfließenden Wasser von Bächen. In einer Tiefe von 20—120 cm beobachtet.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 237; Tafel V Fig. 28 a—c.)

Wuchs rasenförmig. Zahlreiche grundständige Blätter bildend. Außerdem vegetative Laubstengel vorhanden von 2—8 cm Höhe, bestehend aus 4—14 sehr kurzen Internodien. An den Internodien sitzen zum Teil isolierte Laubblätter, zum Teil ganze Tochtersprosse. Internodien 0,5—7 mm lang und 0,3—0,6 mm dick. Blattscheide 3—11 mm lang; freie Blattfläche 0,7—6 cm lang und 0,3—0,8 mm breit. Blattfläche dunkelgrün und relativ fest. Blüten in der Regel fehlend.

Landformen schattiger Standorte sind in allen Teilen üppiger. Stengel 8—20 (40) cm lang; Internodien 7—16 (30) mm lang, 0,8—1,5 mm dick. Blattscheide 6—15 mm lang; freie Blattlamina 3,5—6,5 mm lang und 0,6—1,2 mm breit. Blütenbildung fehlend oder sehr spärlich.

Besonders in Westfrankreich in der Gironde, sowie in Belgien (Limburger Campine) in allen Standortsformen beobachtet.

Scirpus acicularis L.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 575.)

Diese von mir als „Seichtwasserform" bezeichnete Pflanze steht zwischen Land- und Wasserform. Rhizome 10—14 cm lang. Internodien 8—19 mm lang und 0,3 mm dick. Halme halb untergetaucht. Einzeln oder büschelweise zu 2—13 an den Knoten sitzend. Halme 5—13,5 cm lang und 0,3—0,5 mm dick; zum Teil steril, zum Teil fertil.

Gewöhnliche und häufigste Form.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 573; Fig. 103.)

Pflanze ganz untergetaucht. Rhizome 6—25 cm lang. Internodien (2—5) 8—19 (35) mm lang und 0,2—0,7 mm dick. Halme einzeln oder büschelweise an den Knoten sitzend und dann zu je 2—16 beisammenstehend. Halme hellgrün, weich, schlaff; (3,10) 10—53 cm lang und 0,2—0,6 mm dick.

a) In 20—50 (selten 80) cm tiefem Wasser beobachtet. G. West hat diese Form auch in verschiedenen „Lochs" von Schottland beobachtet in dem 3—4 Fuß tiefen Wasser[1]); b) kultiviert im 80 cm tiefen Wasser.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 573; Fig. 102.)

Kriechendes Rhizom 3—12 cm lang. Internodien 1—10 mm lang und 0,2—0,6 mm dick. Halme einzeln oder büschelweise an den Internodien sitzend. Halme 3,4—8,5 cm lang und (0,1) 0,2 bis 0,4 mm dick. Halme zum Teil steril, zum Teil mit einem kleinen terminalen Blütenährchen endigend.

Nicht selten in trockenen Teichen; ist auch leicht zu kultivieren.

Scirpus parvulus Roem. et Schult.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 579; Fig. 105.)

Dichte niedere Rasen bildend. Horizontale Rhizome dicht verflochten. Rhizominternodien 0,5—2,6 cm lang und 0,1—0,2 mm dick. Halme senkrecht stehend; bald fruchtbar, bald unfruchtbar. Halme 1,2—2,7 cm lang und 0,2—0,5 mm dick. Mit kleinen ovalen Knöllchen, die am Ende von Ausläufern stehen. Knöllchen 1,5—3 mm lang.

---

[1]) West, G., l. c. p. 86.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 577; Fig. 104.)

Untergetauchte Rasen bildend. Rhizominternodien 0,9 bis 3 (4) cm lang und 0,1—0,4 mm dick. Halme alle unfruchtbar; (2,1) 4—6,8 cm lang und 0,2—0,6 mm dick. Die Rhizomknöllchen sind 2—4 mm lang.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 579.)

Diese von mir als „Übergangsform" bezeichnete Form ist halbsubmers. Halme zum Teil unfruchtbar, zum Teil fruchtbar; 3—6 (7,3) cm lang und 0,2—0,5 mm dick. Rhizomknöllchen 3,5—4 mm lang.

Landformen und Wasserformen habe ich hauptsächlich durch Kultur gewonnen. Die dritte Form an natürlichen Standorten beobachtet im Bassin d'Arcachon bei Bordeaux und in der Umgegend von Rozé bei Nantes.

* Scirpus multicaulis Sm.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 568; Fig. 100.)

Dichte Rasen bildend. Halme (6,8) 10—27 cm lang und (0,3) 0,6—2 mm dick; zum Teil steril, zum Teil fertil. Scheidenblätter 0,4—6 cm lang. Terminale Blütenährchen (2) 4—12 mm lang.

*** forma semimersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 565; Fig. 99 1—5.)

Pflanze halbsubmers; Halme 23—126 cm lang und (0,5) 1,2 bis 2 mm dick. Scheidenblätter (2) 4,5—18 cm lang. Terminale Blütenährchen (5) 7—13 mm lang. Fast an allen Halmen sind Tochtersprosse erster Ordnung vorhanden. Halme der Tochtersprosse 2—14,5 cm lang und 0,2—0,5 mm dick.

In dem 10—80 cm tiefen Wasser. In der Umgegend von Bordeaux bei Cazeau und Saucats. In der Umgegend von Paris bei Bellecroix. Außerdem reichlich beobachtet in einem Loch in dem Craigga-Moor in Irland (Sept. 1912).

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 569, Fig. 101.)

Ganz untergetaucht. Dichte Rasen bildend. Halme (1—6) 10—58 cm lang und 0,3—1,3 mm dick. Blütenährchen fehlend.

a) In dem 25—60 cm tiefen Wasser in der Umgegend von Bordeaux in dem Teich von Cazau und in dem Kanal von Cazau.

b) Durch Kultur gewonnen in 80 cm tiefem Wasser.

Heleocharis palustris L.

*** forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 561.)

Halme ganz submers oder nur wenig mit ihrer Spitze über das Wasser erhoben. Halme (9) 25,8—95 (114) cm lang und (0,5) 1,7—2,5 mm dick. Scheidenblätter am Grunde der Halme (0,8) 3,3—21,3 cm lang. Halme stets steril; seltener mit einem minimalen Rudiment eines Blütenährchens.

Nur durch Kultur im 70—80 cm tiefen Wasser gewonnen.

Heleocharis amphibia Dur.

Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. XIII p. 364.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 564.)

Ganz untergetauchte Form. Länge der Rhizom-Internodien (0,2) 2—3,6 cm, Dicke 0,6—2 mm. Halme (2,5) 14—57 (70,5) cm lang und 0,5—1,3 mm dick. Scheidenblätter am Grunde der Halme 1,5—10,7 cm lang Pflanze stets steril.

a) Untergetaucht in dem schwach fließenden Wasser der Garonne bei Bordeaux. b) Durch Kultur gewonnen im 80 cm tiefen Wasser.

Araceae.

* * Orontium aquaticum L.

Britton and Brown; Illustrated Flora of the Northern United States Vol. I p. 364.

forma natans Glück.

Die von mir mehrere Jahre in 70—80 cm tiefem Wasser kultivierte Pflanze erzeugt zunächst einige untergetaucht bleibende Blätter mit länglicher und oft relativ zarter Blattfläche. Im Juni und Juli bildet je eine Sproßachse je 2—3 Schwimmblätter, die 91—115 cm lang sind und deren Blattfläche 22—30 cm lang und (4,3) 5,2—7,3 (8,3) cm breit ist. Die Schwimmblattfläche ist länglich, nach beiden Enden hin mäßig zugespitzt. Nicht selten folgen auf die Schwimmblätter noch 1—2 weitere Blätter, die ihre Blattfläche senkrecht zu stellen suchen. Je eine Achse kann 1—3 Blütenstände bilden, die 82—100 cm lang sein können, mit einem unter Wasser bleibenden oder auch über das Wasser erhobenen Blütenkolben. Mitunter gibt es Blütenstände, die weit hinter dem Wasserspiegel zurückbleiben. Die kleinsten maßen 19 cm Länge. Die Bildung reifer Früchte kann eintreten, bleibt aber in den meisten Fällen aus.

Die in 40 cm tiefem Wasser kultivierte Pflanze verhält sich ähnlich. Blatt 45—55 cm lang. Lamina 9—14,5 cm lang und 3—4,4 cm breit. Blütenstände 53—54 cm lang.

Kulturform.

forma terrestre Glück.

Je eine Achse bildet je 4 Laubblätter von 13—17 cm Länge. Blattfläche oval, 5,5—8,3 cm lang und 3,8—5 cm breit, lederartig, oberseits graugrün. Blütenstände meist gleichzeitig mit der Entwicklung der ersten Blätter im Frühling erscheinend; 16,5—25 cm lang. Blütenkolben 3,5—4 cm lang.

Kulturform.

Acorus Calamus L.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 10—12.)

Ein Rhizom trägt (2—3) 4—5 Blätter. Blatt lineal; schwertförmig. Länge = (8,5) 16—92 (122) cm. Breite = (1,8) 3—9 (18) mm.

Kultiviert im 180—270 cm tiefen Wasser.

Juncaceae.

Juncus lamprocarpus Ehrh.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 217.)

Landform mit rasenförmigem Wuchs; mit blühenden und nicht blühenden Stengeln. Blütenstengel (8) 10—32 (bis 55) cm hoch mit (3) 5—14 (22) Blütenköpfen. Sterile Stengel 9—36 cm hoch. Laubblätter 4—16 (22) cm lang, 1—2 mm dick.

forma repens Ascherson. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 218.)

Eine Landform mit horizontal hingestreckten Blütenständen, die 11—40 cm lang sind. Außerdem mit horizontalen und wurzelnden Ausläufern, die 25—55 cm lang sind. Blütenrispe mit 4 bis 29 Blütenköpfen. Stengelinternodien der Blütenstände 2—8,4 cm lang. Laubblätter (1) 3—9 cm lang, 0,5—2,3 mm dick.

Baden: Neckarau bei Mannheim. Westfrankreich: Am Rande des Teiches von Cazeau.

*** forma submersus Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 218.)

Ganz untergetaucht. Ganz steril. Blütenstände nie vorhanden. Dagegen sind vegetative und beblätterte aufrechte Stengel vorhanden. Stengel (10) 35—70 cm lang. Internodien (1) 3,8—14,6 cm lang und 1,2—4 mm dick. Laubblätter (5) 17 bis 43 cm lang, (1,2) 2—5,5 mm dick. Beobachtet in einer Wassertiefe von 40—80 cm.

Im stehenden Wasser: in Lehmgruben bei Neckarau (Mannheim). Altwasser der Wisent bei Forchheim (Bayern). Im fließenden Wasser: häufig in Gräben zwischen St. Afra und Friedberg (Augsburg). In Gräben bei Bagni San Giuliano bei Pisa.

forma fluitans Koch. (W. u. S. Bd. III p. 219.)

Der forma *submersus* ähnlich; bildet aber über das Wasser erhobene Blütenrispen; ebenso sind auch die Blattspitzen über das Wasser erhoben. Blütenstände 63—115 cm lang; mit 11 bis 46 Blütenköpfchen in einer Rispe. Vegetative und beblätterte Stengel 52—65 cm lang. Laubblätter 6,5—20 cm lang, 1,5—2 mm dick.

Bayern: Altwasser der Wisent bei Forchheim. Auch durch Kultur gewonnen aus der forma *submersus*.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 219.)

Im seichten Wasser wachsend und dichte verfilzte schwimmende Rasen bildend. Blütenstengel 15—41,5 cm lang; mit 2—12 Blütenköpfen in der Rispe. Vegetative Stengel zahlreich vorhanden; mit 2—4 Internodien. Laubblätter (3) 8—18 (26) cm lang; 1,5—5,5 mm dick.

Kultivierte Form.

* * Juncus obtusiflorus Ehrh.

forma submersus Glück = *I. o. var. Schillingeri* Fischer.

Untergetaucht und vollkommen steril. Horizontale Rhizome 20—40 cm lang und 6,5—8 mm dick. Die halmartigen Blätter,

die zylindrisch und deutlich septiert sind, stehen in Abständen von 1—3 cm; sie sind 42—105 cm lang und 2—7 mm dick; am Grunde mit 3 Scheidenblättern von (1,2) 5—20 cm Länge. Im unteren Teil sind sie weißlich, im übrigen dunkelgrün.

Im klaren und fließenden Wasser bei Neufahrn bei Freising (Bayern), sowie in Schwaben bei St. Afra (nahe Augsburg). Pflanzen im stehenden 80 cm tiefen Wasser kultiviert blieben schwächlich. Halme 60—70 cm lang und 2—3 mm dick.

forma terrestris Glück.

Halmartige Blätter (20) 39—75 cm hoch und (45) 3—5 mm dick. Blütenstengel 22—81 cm hoch und 1,5—2,8 mm dick; mit je 2 Laubblättern. Blütenrispe mit (3—11) 17—29 Blütenköpfchen. Die Blütenhalme tragen je 2 Laubblätter; ein großes im unteren und ein kleines im oberen Teil. Blattlänge 9—45 cm.

Kulturpflanze; aus obiger Form gewonnen.

forma semimersa Glück.

In 20—40 cm tiefem Wasser. Halme 90—115 cm hoch; mit einer Blütenrispe, die 17—40 Blütenköpfchen trägt. Die zwei stengelständigen Blätter sind 14—60 cm lang.

Am Rande von Bächen bei Neufahrn und St. Afra.

Juncus pygmaeus L. C. Rich.

Boissier; Fl. Orient. Vol. V p. 360, Fiori e Paoletti; Vol. I p. 169. Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. XIII p. 250.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 225; Tafel VI Fig. 35 a—b.)

Wuchs rasenartig. Grundständige Blätter pfriemlich, 1,5 bis 3,1 cm lang, 0,2—0,4 mm dick. Blütenstengel 4—9 an je einer Achse. Höhe der Blütenstengel 2,5—6 cm; mit 2—5 großen Blütenköpfen. Blütenstengel mit 2—3 Laubblättern; Stengelblätter 1,6—2,7 cm lang, 0,2—0,3 mm dick.

Landformen, entstanden durch Umbildung aus der untergetauchten Form oder solche, die unter Gräsern wachsen, haben in allen Teilen größere Dimensionen. Grundblätter 4,5—12,5 cm lang. Ein Exemplar trägt je 1—11 Blütenstengel mit je 1 bis 6 Blütenköpfchen. Stengelblätter 2—14,2 cm lang und 0,3 bis 1 mm dick.

Diese Form ist die weitaus häufigste auf feuchtem Teichboden.

forma pumilus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 226; Fig. 35 c—d.)

Auf dem Lande lebende Zwergform, die meist kleine, dichte Rasen bildet. Grundständige Blätter 8—13,5 cm lang, 0,2—0,4 mm dick. Je ein Individuum bildet je 1 Blütenstengel. Blütenstengel 1,5—2,8 cm hoch mit je 1—2 Einzelblüten. Stengelblätter 7 bis 12,5 cm lang, 0,2—0,3 mm breit.

Mit der vorhergehenden am selben Standort.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 226; Tafel VI Fig. 34.)

Ganz untergetaucht; stets steril. Achse je 5—74 grundständige Blätter bildend. Wasserblätter deutlich zweizeilig gestellt. Wasserblätter von beiden Seiten leicht komprimiert; zart, hellgrün und septiert. Mutterachse oft Auszweigungen bildend mit ebenfalls zweizeilig gestellten Blättern.

Beobachtet in 25—50 cm tiefem Wasser. Außerdem kultiviert in 80 cm tiefem Wasser. Die Standortsformen sind beobachtet an einer Reihe von Standorten, besonders in West- und Süd-Frankreich, auf der Insel Sardinien und in Algier.

Juncus supinus Mönch.

* **forma terrestris Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 205; Textfig. 21 A, B.)

Auf trockenem Substrat wachsend; Wuchs rasenartig. Grundständige Blätter pfriemlich, starr; 1,5—5 (9,5) cm lang, 0,2 bis 0,8 mm dick. Blütenstände aufrecht, unverzweigt oder mit 1—2 Seitenästen; (1,5) 7—12 (22,5) cm hoch; je 1 Stengel mit 1—10 Blütenköpfen. Blütenstengel 2 Laubblätter tragend. In den Blütenköpfen entwickeln sich häufig kleine vegetative Laubsprosse.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 207; Textfig. 22.)

Pflanze ganz untergetaucht. Grundständige Blätter pfriemlich, hellgrün, äußerst zart und schlaff; 15—51 cm lang, 0,2 bis 0,6 mm dick. An Stelle der Blütenstände sind vegetative Stengel vorhanden, die zum Teil aufsteigend, zum Teil horizontal sind. Internodien (0,8) 2,2—10 (19) cm lang, 0,5—1,2 mm dick. Stengel an den Knoten büschelähnliche Tochtersprosse tragend. Blätter der Tochtersprosse 7—38 cm lang und 0,1—1 mm dick.

Im stehenden und fließenden Wasser; in einer Tiefe von 30—130 cm.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 209.)

Bezeichnet als „Seichtwasserform". Halbsubmers, in geringer Wassertiefe lebend. Grundständige untergetauchte Rasen von Wasserblättern bildend. Halbsubmerse Blütenstände 16 bis 40 cm hoch; schräg aufsteigend. Internodien (1) 3—8,5 cm lang und 0,3—1 mm dick. Stengelblätter (1) 2,5—12 cm lang. Je 1 Stengel mit 2—17 Blütenköpfen, die zum Teil verlaubt sind.

Juncus supinus var. Kochii (Schultz) Syme.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 213.)

Ähnlich der obengenannten Landform von *J. supinus*, aber ansehnlicher. Grundständige Blätter pfriemlich (2,5) 5—20 cm lang, 0,2—1,1 mm dick. Blütenstengel straff aufrecht, 7—25

(39) cm hoch; mit 3—6 Internodien. Internodien 1—7,4 cm lang, 0,3—1,2 mm dick. Tochtersprosse in den Blütenständen fehlend. 1 Blütenstand mit (1—3) 6—17 Köpfen.

Westfrankreich: La Teste de Buche. Rhiz-Chauvron bei Limoges. Sardinien: Haghios bei Tempio.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 211.)

Grundständige Blätter fadenförmig; 18—64 cm lang, 0,2 bis 0,6 mm dick. Vegetativer Stengel (an Stelle der Blütenstände) 20—115 cm lang. Stengelinternodien (3,5) 6,5—15 (27,5) cm lang und 0,6—1,2 mm dick. Tochtersprosse Blattbüschel bildend; ihre Blätter 9—37 cm lang und 0,3—1 mm dick.

Bis jetzt nur im schwach fließenden Wasser beobachtet bei einer Tiefe von 20—180 cm. Westfrankreich: La Teste de Buche, sowie in dem Kanal von Cazeau.

Juncus heterophyllus Dufour.

Fiori e Paoletti; Flora d'Italia Vol. I p. 167. Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. XIII p. 342.

Diese Form ist von den *Juncus*-Arten in Europa die einzige, die eine stark ausgeprägte Heterophyllie besitzt.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 357; Fig. 35.)

Ganz untergetaucht. Vegetative Stengel 6—25 cm lang; verzweigt. Internodien 1,2—6 cm lang 0,8—1,7 mm dick. Laubsprosse bestehend aus dichten Büscheln von fadenförmigen Wasserblättern (= Primärblätter). Wasserblatt sehr zart, (7) 12—78 cm lang und 0,2—1 mm dick. Vagina 1—4,2 cm lang. Blütenbildung fehlend.

In dem stehenden und schwach fließenden Wasser von 30 bis 120 cm Tiefe. Reich entwickelt im Frühling und Herbst.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 36; Fig. 37.)

Primärblätter (= Wasserblätter) büschelweise beisammensitzend; grundständig; steif aufrecht; (1,3) 2,5—6,5 (9) cm lang und 0,3—1,2 mm dick. Vagina 7,5—28 mm lang. Blühende Stengel 6,5—23 cm hoch; Internodien 0,5—5,8 cm lang und 0,8—2,3 mm dick; je ein Stengel mit (1) 4—9 Blütenköpfchen. Folgeblätter hauptsächlich dem unteren Teil der Blütenstengel ansitzend; zylindrisch, röhrig, deutlich septiert; 3,5—9 (11) cm lang und 1—2,8 (3,8) mm dick. Vagina 1,5—2,5 cm lang.

a) Sehr selten am natürlichen Standort; so bei La Calle in Algier; b) durch Kultur gezüchtet.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 359; Fig. 36.)

Halbuntergetauchte Form. Untergetauchte Wasserblätter zur Blütezeit meist nicht mehr vorhanden. Blütenstengel 40 bis 153 cm lang. Stengelinternodien (1,5) 4—16,5 (25,5) cm lang und 1,5—4 mm dick. Halbsubmerse Blätter (= Folgeblätter)

reichlich vorhanden, den blühenden Stengeln umsitzend; (6) 10 bis 63 cm lang und (2,5) 4—6,3 mm dick; steif, röhrig, zylindrisch und septiert.

Diese Form ist die weitaus bekannteste Standortsform.

Verbreitet über Nord-Afrika, Westfrankreich und Sardinien.

Iridaceae.

Iris Pseudacorus L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 13.)

Je ein Rhizom mit 3—5 Blättern. Blatt (23) 30—66 cm lang und (3) 5,5—7,5 mm breit. Mitunter sind die Blätter 10—13 cm lang und 2—4 mm breit. Blätter, die noch einen gewissen Übergang darstellen, sind 84—110 cm lang und 8—9 mm breit.

Nur durch Kultur im 185—240 cm tiefen Wasser gewonnen.

Orchideae.

Epipactis palustris Crantz.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 56. Tafel II. Fig. 7.)

Stengel aufrecht, unverzweigt; 9—23 cm hoch. Internodien 10—16 mm lang; 3—6 Laubblätter tragend. Blatt mit stengelumfassender Scheide. Freier Spreitenteil länglich-lanzettlich 1,7—5,5 cm lang, 0,7—1,4 cm breit.

Nur durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen.

Saururaceae.

Saururus cernuus L.

Britton and Brown; Illustrated Flora of the Northern United States Vol. I p. 482.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 69. Tafel III. Fig. 3.)

Untergetauchte Pflanze aufrecht, nicht verzweigt. 13—25 cm hoch; Internodien 2—5,8 cm lang; 1—3 mm dick. Blatt breit oval, tief herzförmig, oben zugespitzt und gestielt. Blattstiel 1,5—2,0 (4,4) cm lang. Blattfläche 2—6 cm lang, 1,5—4,1 cm breit. Pflanze stets steril. Stengel und Blätter stets kahl.

Kulturform des 80 cm tiefen Wassers.

Polygonaceae.

* Polygonum Hydropiper L.

*** forma submersum Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 261; Textfig. 24.)

Ganz unter Wasser; Sprosse aufrecht; nicht verzweigt oder mit 1—6 Seitenästen. Sprosse 14—45 cm hoch. Je ein Ast trägt 5—10 Wasserblätter. Stengelinternodien (8) 11—40 (46) mm lang und 1—4 mm dick. Wasserblatt länglich bis breit-lanzettlich; nach oben zugespitzt und am Grunde stielartig verschmälert.

Lamina (exkl. Scheide) (2,5) 3,5—12,5 (14,2) cm lang und (5) 6 bis 24 mm breit. Blattfläche glatt oder wellig verbogen; zart und durchscheinend. Rand des Blattes glatt oder fast glatt. In der Regel steril; selten mit isolierten und blattwinkelständigen Blüten.

Sowohl in stehendem als auch in fließendem Wasser in 30—50 cm Tiefe. Selten in 100 cm Wassertiefe, so einmal beobachtet bei Königsberg in Nord-Böhmen (August 1917).

* Polygonum mite Schrank.

*** forma submersum Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 268.)

Sprosse unverzweigt, senkrecht stehend, 15—20 cm hoch. Internodien 2—5 cm lang und 1—2 mm dick. Wasserblätter länglich-lanzettlich, nach oben und unten zugespitzt, 3,3 bis 8,2 cm lang und 8—16 mm breit; mit sehr kurzem Stielchen versehen. Blattfläche zart; oft leicht gewellt; Blattrand glatt. Pflanze steril.

Selten; in 40—50 cm tiefem Wasser auf der Rheinfläche bei Neckarau, sowie in dem Alt-Rhein von Illingen (Juni 1911).

Die von mir aus der Wasserform von Illingen gezüchtete Landform war ca. 35—42 cm hoch; im oberen Teil verzweigt, mit horizontal abstehenden Ästen. Stengelinternodien 16—37 mm lang und 1—2,5 mm dick. Blatt 34—48 mm lang und 7—13 mm breit; am Rande steifhaarig. Alle Äste mit Blütenähren endigend (August 1911). Sonst gelten die schon früher gemachten Angaben (l. c. Bd. III p. 268).

* Polygonum minus Hudson.

*** forma submersum Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 265.)

Sprosse ganz untergetaucht; nicht oder spärlich verzweigte Sprosse 18—48 (70) cm lang. Stengelinternodien 2—6,2 cm lang und 0,8—2 mm dick. Blattfläche lanzettlich; nach der Basis zu verschmälert; 3—10 cm lang und 3—10,5 (12,5) mm breit. Blattfläche oft leicht wellig, zart, durchscheinend. Blattrand in der Regel ganz glatt; selten mit kleinen Papillen besetzt. In der Regel steril; selten mit kleinen geschlossenen Blüten in den Blattachseln.

Baden: auf der Rheinfläche bei Ketsch, Neckarau, sowie im Alt-Rhein von Illingen (Juni 1911); Bayern: Kosbach bei Erlangen.

Polygonum Bistorta L.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 67.)

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 67.)

Pflanze steril; mit nur grundständigen Blättern. Blätter 7—16 cm lang; lang gestielt. Blattfläche eiförmig oder breit elliptisch. Am Grunde oft in ein kleines stielartiges Stück plötzlich verschmälert. Blattspreite 1,7—6,5 cm lang 16—32 mm breit; ganzrandig; halbdurchsichtig, zart.

Schwarzwald: In einem Teich bei Hinterzarten.

Rumex Hydrolopathum L.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 72. Textfig. 4.)

Blätter grundständig, schmal lanzettlich, lang gestielt. Blatt (11) 30—82 (96) cm lang. Blattfläche (6) 19—39 (41) cm lang, (1,5) 2,0—6,1 cm breit. Wasserblatt zarter und heller grün als das Luftblatt, ganzrandig. Blattfläche mit den Rändern oft leicht nach unten zu umgeschlagen.

a) Durch die Kultur gewonnen in 80—300 cm tiefem Wasser. b) Selten bei hohem Wasserstand sich bildend; in einem Teich mit 50—60 cm tiefem Wasser zwischen Speyer und Ketsch in der Rheinpfalz.

Inzwischen habe ich in einem Teich bei Fischbach (Pirmasens) in 85 cm Wassertiefe einen Riesenstock beobachtet, dessen Blätter zum Teil als typische Wasserblätter ausgebildet waren. Dieselben waren 32—65 cm lang; Lamina breit lanzettlich; allmählich in den Stiel verschmälert; Länge = (11) 19—33 (44) cm; Breite = (2,1) 3,2—8 (10) cm. Stiel = 5—15 mm dick. Die übrigen Blätter ragten mit ihrer Spitze noch über den Wasserspiegel. Gesamtlänge = 125—130 cm. Lamina = 25—39 cm lang; 6,9—9,2 cm breit; Stiel = 9,5—11,5 mm dick. Der einzige vorhandene Blütenstengel ist 142 cm lang; Stengelinternodien 16,5—33 cm lang; 11—18 mm dick. Die untersten 0,5—3,5 cm lang.

Die von mir aus dieser Pflanze kultivierte Landform erzeugte 30—43 cm lange Grundblätter mit einer (8) 18—29 cm langen und (2,3) 4,1—6,5 cm breiten Blattfläche; Stiel = (1,5) 2,5—4,5 mm dick. Zudem Blütenstände von 70—125 cm Höhe mit einer 30—64 cm langen Blütenrispe. Die Stengelblätter sind 9—36 cm lang und (1,4) 3—7 cm breit.

Portulacaceae.

* * Montia rivularis Gmelin.

forma aquatica Glück.

Dichte, schwellend grüne Rasen bildend, die sich mit den oberen beblätterten Stengelteilen normalerweise über das Wasser erheben. Sprosse verzweigt; 20—53 cm lang. Internodien (8) 22 bis 58 mm lang und 0,6—1 mm dick. Blätter hauptsächlich emers; nicht selten infolge der Wasserströmung unter Wasser gehalten; spatelig und stielartig verschmälert; 9—22 mm lang und 2,5 bis 6,5 mm breit. Nach oben abgerundet oder stumpf zugespitzt. Die submersen Stengelteile sind vorwiegend blattlos. Blätter, die untergetaucht bleiben, haben meist eine schmälere und mehr zugespitzte Blattfläche. Nur die emersen Teile produzieren blattwinkelständige, langgestielte Einzelblüten oder armselige Blütenrispen von wickelförmiger Beschaffenheit, die 3—7-blütig sind. Vorwiegend im kalten und fließenden Wasser; selten im stehenden.

Zum Beispiel in Bayern: Zirndorf (Nürnberg). Jungfernbrunnen bei Baiersdorf. Mandlersmühle bei Pleinfeld. Rheinpfalz: Aschbacher Hof. Baden: Im ganzen Schwarzwald; Titisee usw. Belgien: Limburger Campine bei Genk. Vogesen: Am See von Géradmer und Retournemer.

forma terrestris Glück.

Niedrige schwellende Rasen bildend, die 2,5—8 cm hoch sind. Stengel reich verzweigt. Internodien 3—16 mm lang und 0,3 bis 0,8 mm dick. Blatt ähnlich wie oben, aber im ganzen kleiner, 6—17 mm lang und (1) 1,5—3 mm breit. Mit oder ohne Blüten, die aber nie so reichlich sind als bei der obigen Form.

Zum Beispiel in der Pfalz bei Hohenecken; bei der Woogsackermühle bei Homburg. Bayern: Mandlersmühle bei Pleinfeld. Belgien: Limburger Campine bei Genk.

Caryophyllaceae.

Illecebrum verticillatum L.

forma submersum Glück[1]. (W. u. S. Bd. III p. 20; Tafel II Fig. 11 a.)

Stengel fadenförmig; dünn; in lange Internodien gegliedert. Länge (1,5) 6—60 cm. Internodien (1—7) 15—46 mm lang, 0,2—0,5 mm dick. Wasserblätter sehr klein; länglich, nach beiden Seiten hin zugespitzt; (1,6) 2—4,5 mm lang, (0,3) 0,8 bis 3 mm breit. Blütenbildung fehlend; selten in den obersten Blattquirlen mit verkümmerten Blüten.

forma natans Glück[2]. (W. u. S. Bd. III p. 23.)

Sprosse zum Teil untergetaucht, zum Teil horizontal auf dem Wasserspiegel schwimmend. Der schwimmende Teil der Achse stark verzweigt. Länge 30—73 cm. Internodien der emersen Achse = 1—13 mm lang, 0,2—0,4 mm dick. Blätter der schwimmenden Achse = 3—5 (7) mm lang; 1,8—3,2 mm breit; länglich bis eiförmig. Blütenbildung spärlich.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 20; Tafel II Fig. 11 b.)

Am Boden hingestreckt; an der Basis reichlich verzweigt. Hauptsprosse 4,5—14 cm lang. Stengelinternodien 2—10 mm lang und 0,4—0,6 mm dick. Die unteren Blätter sind länglich-lanzettlich; die oberen breiter und eiförmig; Blatt 3—5 mm lang und 0,8—2,5 mm breit. Jeder größere Ast mit 5—16 blütentragenden Blattquirlen. Die häufigste Form auf feuchtem Boden.

Ranunculaceae.

* * Ranunculus delphinifolius Torr. = *R. multifidus* Pursh. Britton and Brown; Illustrated Flora Vol. II p. 73.

Diese in Nord-Amerika einheimische Art habe ich aus der Umgegend von Bingen im Staate Washington bezogen. Es ist

[1] Diese Form könnte identisch sein mit der forma *stagnalis* Möllmann, die jedoch viel zu mangelhaft beschrieben ist. (Buchenau, Fl. der nordwestdeutschen Tiefebene 1894, p. 202.)

[2] Diese Form könnte identisch sein mit der forma *fluitans* Junge, die aber ebenfalls zu mangelhaft beschrieben ist. (22. Jahresber. des Bot. Ver. in Hamburg. 1905.)

das eine sehr ausgezeichnete Art, die vorzüglich der submersen Lebensweise sich anpassen kann mit reich geteilten submersen Blättern, aber trotzdem ein echter *Ranunculus* s. st. ist und kein *Batrachium*, bei der die Früchtchen anders gebaut sind.

forma submersa Glück.

Diese Wasserform habe ich durch Kultur im Winter im Kalthaus gezüchtet im 30—50 cm tiefen Wasser.

Wasserblätter grundständig und zu Rosetten gruppiert. Blatt (6) 12—20 cm lang; lang gestielt. Blattfläche in viele Segmente geteilt; im Umriß halbkreisförmig bis kreisförmig; (3,5) 5—10 cm lang und (4) 7,5—13 cm breit. Lamina am Grunde in 3 große Abschnitte geteilt; jeder Abschnitt ist 2—5 mal gabelig geteilt; doch zeigt der Mittellappen zunächst eine 3-Teilung, im übrigen jedoch Gabelteilungen. Die Zahl der Endsegmente beträgt (16) 29—65; letztere sind 5—51 mm lang und 0,3—1,5 mm breit. Beim Ausheben aus dem Wasser kollabiert die Blattfläche.

Kleine Wasserblätter (die erst gebildeten) sind nur 6—7 cm lang und haben eine in 3 keilförmige Segmente zerschnittene Blattfläche, die in je 3—5 Endläppchen sich weiter teilen.

Der Blattstiel ist leicht abgeplattet und im Querschnitt oval.

Später verlängert sich die Achse in einen 20—55 cm langen, dünnen Stengel, der in Internodien sich gliedert (Länge [1,8] 3 bis 9,5 cm, Dicke [0,6] 1,5—2 mm).

Die Stengelblätter sind den grundständigen ganz ähnlich, aber nur kurz (5—20 mm lang) gestielt. Blattfläche rundlich bis halbkreisförmig, 3—4,5 cm lang und 5—6,5 cm breit; in 17—50 Endsegmente geteilt.

An den obersten Knoten bilden sich Tochtersprosse und Blätter, die sich den Blättern der Landform habituell annähern, bis schließlich nur noch 3-lappige, schwach segmentierte Blätter zum Vorschein kommen, die als Übergangsblätter submers bleiben. Dagegen bilden sich niemals echte Schwimmblätter wie das für den nahe verwandten *R. Purshii* gilt. Blütenbildung habe ich an der Wasserform bis jetzt noch nicht beobachtet, doch kann dieselbe auch zur Blütenbildung schreiten[1]).

Pflanzen, die den Winter über in einem Becken mit kaltem Wasser gehalten wurden bei 40 cm Tiefe, das sich auch mit dicker Eisdecke überzog, waren etwas abweichend. Die Wasserblätter waren reichlicher geteilt und zeigten 125—181 Endsegmente, die 5—25 mm lang waren und 0,2—0,3 mm breit.

forma terrestris Glück.

Grundständige Blätter rosettenartig gruppiert; 6,5—17 cm lang. Blattfläche im Umriß halbkreisförmig bis nierenförmig, meist breiter als lang; 1,7—4,7 cm lang und 2,2—6,5 cm breit. Die erst gebildeten Blätter sind in je 3 große, ovale Lappen ge-

---

[1]) Siehe die Abbildung bei Britton and Brown; Vol. II, p. 73.

teilt, die vorn in (2) 3—10 stumpfe Kerbzähnchen ausgehen. Die späteren Blätter sind reicher geteilt; wobei jeder Lappen noch eine doppelte 3-Teilung zeigt und am vorderen Rand in 8—20 stumpfe und ovale Zähnchen ausgeht. Blattstiele stark flaumhaarig. Die Blattfläche zeigt nur minimale Flaumhaarbildung.

Später verlängert sich die Achse in einen horizontal kriechenden oder aufsteigenden Stengel, der 12—30 cm lang sein kann und in 4—6 Internodien sich gliedert (Länge 3—6 cm, Dicke 1,5—3 mm). Die an den Knoten stehenden Blätter sind ähnlich den oben besagten, aber kleiner und nur 2—5 cm lang gestielt. Alle Knoten bewurzeln sich sehr leicht und bilden rasch Tochtersprosse. Das Ende des Stengels richtet sich auf, verzweigt sich schwach und bildet 1—3 Blüten, die dunkelgelb, geruchlos und 11—20 mm breit sind.

Die Landform habe ich während des Sommers im Freien gezogen auf fetter und leichter Gartenerde.

Winterstadium.

Ungefähr bis Mitte Dezember zeigte die Landform, die nur recht mäßig fortwuchs, im Kalthaus allmählich Blätter, die eine wesentlich reichere Teilung aufwiesen als die normalen der Landform und die ich als Primärblätter betrachte; sie sind somit den Wasserblättern gleichwertig. Es sitzen dieselben einer kurzen, nur wenige Zentimeter langen, aufrechten Achse an. Die Gesamtlänge der Blätter ist 9,5—13 cm. Die Blattfläche ist rundlich-nierenförmig; 2—4,5 cm lang und 2,8—5,5 cm breit. Die Blattfläche ist zunächst in 3 größere Lappen geteilt; der mittlere ist in 3 weitere Abschnitte geteilt, die 2—3 mal gegabelt sind. Die 2 seitlichen Hauptlappen sind 3—4 mal gabelig geteilt; so daß die Zahl der Endläppchen 27—73 beträgt. Die Endläppchen sind länglich, stumpf und 1,5—7 mm lang und 0,5—2 mm breit.

Ranunculus Purshii Richards

ist mit dem *R. delphinifolius* Torr. nahe verwandt. Er ist offenbar weniger gut der submersen Lebensweise angepaßt als *R. delphinifolius*; auch ist er mehr dem kalten Klima mit nördlicher Verbreitung angepaßt[1]), während *R. delphinifolius* mehr die südlichen, wärmeren Teile von Nord-Amerika bevorzugt.

Die Wasserblätter des *R. Purshii* sind denjenigen von *R. delphinifolius* sehr ähnlich. (J. D. Hooker, Fl. Bor. Am., Vol. I, Tab. VII B, Fig. 1); von diesen abgesehen, bildet *R. Purshii* aber auch Schwimmblätter, die denen des *R. aquatilis* ähnlich sind (siehe ebenzitierte Abh.!). Es ist das ein wichtiger biologischer Unterschied im Gegensatz zu *R. delphinifolius*. Die Land-

---

[1]) In N.-Amerika erstreckt sich die Pflanze von den Rocky Mountains, Colorado, Utah als Südgrenze bis in die arktische Zone. Außerdem aber ist sie angegeben für das asiatische Rußland; für das Ural- und Baikalgebiet für Ost-Sibirien (Ledebour, Flora Rossica, 1842. Vol. 1, p. 35 u. 36.)

formen des *R. Purshii* (= *R. P. forma terrestris* Ledebour Fl. Ross. I, p. 35) haben eine kurze kriechende und am Ende aufsteigende Achse. Die Blätter sind entfernt stehend; gestielt mit im Umriß nierenförmiger Blattfläche versehen, die 5-lappig ist und deren Lappen grob gekerbt sind. Die Blüten sind denen des *R. delphinifolius* ähnlich, ebenfalls gelb und lang gestielt, aber kleiner. Die als var. γ und δ bezeichnete Landform ist gut abgebildet bei J. D. Hooker, l. c., Taf. VII, Fig. 2 u. 3.

* Ranunculus sceleratus L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 509; Fig. 90.)

Grundständige Blätter rosettenartig ausgebreitet; 4,5—11 cm lang. Blattfläche 1—3 cm lang und 1—4 cm breit. Blattfläche 3-lappig mit schwach gekerbten Abschnitten. Stengel 15—30 (45) cm hoch. Internodien 2,5—8,5 cm lang, 1,5—5 mm dick. Stengelblätter 1,7—11,8 cm lang; entweder 3-spaltig oder 2-spaltig oder ungeteilt und lanzettlich. Je 1 Stengel trägt 24 bis 50 Blüten. Pflanzen, die auf stark morastiger Unterlage wachsen, sind in allen Teilen üppiger.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 511; Fig. 91.)

Grundständige kurze Achse mit 5—14 Schwimmblättern; mitunter ist auch eine verlängerte Achse mit Schwimmblättern entwickelt. Schwimmblatt (8) 16—52 cm lang. Schwimmblattfläche relativ groß; (1,2) 2—6,2 (8,5) cm lang und (1,7) 3—7,2 (10) cm breit. Blattfläche 3-lappig und am Grunde tief herzförmig ausgeschnitten. Blattlappen seicht und stumpf gekerbt. Die Schwimmblattform ist in der Regel steril; nur selten ist ein mit schwimmenden Hochblättern versehener Blütenstengel vorhanden, der wenige (7—15) Blüten trägt.

Inzwischen habe ich diese Form aufs neue beobachtet in dem Sumpfgebiet von Bézdan nahe bei Zombor in S.-Ungarn, wo sie mit *Ranunculus polyphyllus* zusammen vorkam.

Ranunculus ophioglossifolius Vill.

Boissier; Fl. Orientalis Vol. I p. 53. Battandier et Trabut; Fl. de l'Algérie p. 12. Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. I p. 83.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 468; Fig. 80.)

Die Schwimmblätter sind entweder alle grundständig oder sie sitzen einem 2—15 cm hohen Stengel an. Jedes Individuum kann 7—15 Schwimmblätter tragen. Die Stengelinternodien sind 3—55 mm lang und 2—5 mm dick. Schwimmblätter (5) 10 bis 41 cm lang. Schwimmblattfläche rund bis oval; an der Basis abgerundet oder ganz schwach ausgerundet[1]); 8—29 mm lang

---

[1]) An der genannten ungarischen Lokalität fand ich Schwimmformen, bei denen die erst gebildeten Schwimmblättchen eine fast triangulär keilförmige Blattfläche hatten, die undeutlich 3-lappig war und 2,5—5 mm lang und 2—3 mm breit war.

und 7—30 mm breit. Blattfläche oben dunkelgrün, glänzend, unten heller, matt. Blattstiel rundlich, oberseits schwach abgeplattet oder mit seichter Furche versehen.

Die Schwimmblattform habe ich bis jetzt nur im März und April beobachtet. Von den früher erwähnten Standorten abgesehen, habe ich die Schwimmblattform neuerdings beobachtet bei Monostorzeg bei Zombor in S.-Ungarn.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 469.)

Sproßachse halbsubmers; in 2—6 größere Äste geteilt. Die in die Luft erhobenen Blätter sind lanzettlich oder ei-lanzettlich, sitzend oder nur kurz gestielt. Blattfläche (exkl. Stiel) 2,3—5,0 cm lang und 3—16 mm breit. Je ein Individuum mit 12—30 gelben Blüten. Blüte 6—9 mm breit.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 469.)

Grundständige Blätter lang gestielt, mit ei-rundlicher und schwach herzförmiger Spreite, die 8—20 mm lang und 6—13 mm breit ist. Stengel 4,5—15 cm hoch, mit 1—6 Seitenästen. Internodien 9—42 mm lang und 0,8—6 mm dick. Stengelblätter lanzettlich 0,8—4,8 cm lang, gestielt; Blattfläche 8—40 mm lang und 2—14 mm breit. Je ein Stengel mit 2—15 Blüten; Blüte 5—9 mm breit.

forma pumilus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 472; Fig. 81.)

Eine zwergige Landform; 2—8 cm hoch. Internodien 1 bis 21 mm lang, 0,3—1,5 mm dick. Untere Blätter gestielt, 1,5 bis 5,5 cm lang mit rundlicher Blattfläche; Blattfläche 1,5—14 (22) mm lang und 0,6—10 (20) mm breit. Obere Stengelblätter klein und lanzettlich, 0,4—3 cm lang; Blattfläche 10—18 mm lang und 2,5—6 mm breit. Jeder Stengel trägt je 1—4 reduzierte Blüten. Blüte klein, 2,5—5 mm breit.

Nur in Gräben und Wasserlachen mit stehendem Wasser in Algier und Sardinien beobachtet.

Ranunculus ophioglossifolius var. fontanus Presl.

Diese Varietät unterscheidet sich von dem Typus dadurch, daß sie dichte, rasenförmige Wurzelstöcke bildet, aus denen sich zahlreiche verzweigte Blütenstengel erheben. Außerdem sind die unteren oder bodenständigen Blätter (= Primärblätter) mehr oder minder deutlich gekerbt.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 475.)

Im seichten Wasser lebend; der Wurzelstock mit zahlreichen Schwimmblättern. Schwimmblätter 11—14,5 cm lang; Blattfläche rundlich bis rundlich-rhombisch, 12—25 mm lang und 9—23 mm breit. Blütenbildung fehlend.

Nur auf der Insel Sardinien bei La Padula al Galura beobachtet.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 475.)

Stengel 38—46 cm hoch; Internodien 1,7—10 (14,3) cm lang und (0,8) 1,5—6,5 mm dick. Stengelblätter lanzettlich, 2—4,5 cm lang. Blattfläche 2—4,5 cm lang und 3—15 mm breit. Blüten sehr zahlreich, 3,5—6 mm breit.

Diese Form habe ich durch Selbstkultur der forma *natans* gewonnen. Ich habe sie noch nicht im Freien beobachtet.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 475.)

Untere oder grundständige Blätter (Primärblätter) 3—4,5 cm lang. Blattfläche rundlich, stumpf zugespitzt; am Rande mit je 3—7 stumpflichen Zähnchen; 9—12 mm lang und 6,5—11 mm breit. Blühende Stengel 14—20 cm hoch; Internodien 1,3—8,3 cm lang und 2—5,5 mm dick. Obere Stengelblätter lanzettlich, 2,5—8 cm lang; Blattfläche 2—3,5 cm lang und 5,5—13 mm breit. Blüten zahlreich vorhanden.

Diese Form habe ich im sterilen Zustand in Sardinien bei La Padula al Galura beobachtet und durch Weiterkultur zur Blüte gebracht.

Ranunculus sardous Crantz. var. angulatus Presl.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 503; Textfig. 88.)

Blätter alle grundständig oder einem senkrechten Stengel von 2—19 cm Höhe ansitzend. Schwimmblätter 11—38,5 cm lang. Blattfläche rundlich oder rundlich-rhombisch. Am vorderen Rande grob und unregelmäßig gekerbt. Schwimmblattfläche (10) 20—30 (46) mm lang und (8,5) 13—32 (36) mm breit.

In Lachen mit seichtem Wasser in Algier und Sardinien.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 502; Textfig. 87.)

Gesamthöhe 6,5—27 (38) cm; Stengel in 2—7 (10) Äste geteilt. Internodien (1,4) 2,5—14 cm lang und (0,6) 1,2—5,6 mm dick. Untere Blätter 4,5—12,5 cm lang; gestielt mit rundlicher oder schwach nierenförmiger Spreite. Blattfläche 11—36 mm lang und 12—35 mm breit. An den späteren Blättern ist die Spreite gelappt. Stengelblätter tief 3-lappig oder auch 3-zählig mit rhombischen ungeteilten oder auch 3-spaltigen Abschnitten. Je ein Stengel mit 5—12 Blüten.

forma parvulus (L.) Glück. (W. u. S. Bd. III p. 503.)

Pflanze in allen Teilen klein; Stengel (2,4) 5,5—9 cm hoch, unverzweigt oder 2-ästig; mit je 2—4 grundständigen, gestielten Blättern mit rundlicher Blattfläche. Die wenigen vorhandenen Stengelblätter sind ungeteilt oder 2—3-spaltig. Je ein Stengel mit je 1—2 (selten bis zu 5) Blüten.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 507.)

Sprosse halb untergetaucht. Die unteren Blätter, wenn noch vorhanden, als Schwimmblätter ausgebildet. Sprosse 27—65 cm

hoch, in 4—6 Äste geteilt. Die oberen stengelständigen Blätter sind 2,5—7,5 cm lang und mit 3-zähliger Spreite versehen, deren Abschnitte wieder 3-spaltig sind. Blütenbildung reichlich vorhanden.

Alle Standortsformen sind beobachtet in Algier, Sardinien und S.-Frankreich.

* Ranunculus lateriflorus DC.

Boissier; Fl. Orientalis Vol. I p. 53. Battandier et Trabut; Fl. de l'Algérie p. 12. Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. I p. 85.

Diese Art ist dem *R. ophioglossifolius* nahe verwandt; besitzt aber vollkommen stiellose Blüten, die den Internodien isoliert ansitzen.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 476.)

Pflanze 4—13 cm hoch; mit einer sparrig verzweigten, in 5—6 Äste ausgehenden Achse. Internodien 4—43 mm lang und 1,2—4,5 mm dick. Grundständige Blätter 5—9 cm lang. Blattfläche eiförmig und ganzrandig; 15—31 mm lang und 10—16 mm breit. Blattstiel 2—3 mal so lang als die Blattfläche. Obere, stengelständige Blätter lanzettlich, zugespitzt, ganzrandig oder stumpf gekerbt; 1,8—7,5 mm breit. Blattstiel 1 bis $^1/_6$ mal so lang als die Blattfläche. Je ein Stengel mit 6—15 Blüten.

Auf dem Plateau von Roque-Haute in Süd-Frankreich bei Béziers.

Landformen von *Ranunculus lateriflorus*, die jedoch nicht ganz typisch waren und durch Umbildung kleiner Schwimmformen entstanden sind, fand ich ebenfalls bei Monostorseg bei Zombor. Die Höhe betrug 13—24 cm; die Sprosse waren alle straff, senkrecht, reich buschig verzweigt und trugen ca. 30 bis 150 Fruchtköpfchen. Die grundständigen Blätter fehlten zumeist; dagegen waren in der mittleren und oberen Stengelregion gestielte Lanzettblätter vorhanden. Blattlänge = 3—7,5 cm; Lamina 18—35 mm lang und 4—11 mm breit. Im übrigen gelten die oben gemachten Angaben.

*** forma natans Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 478.)

Je eine Sproßachse bildet 3—5 grundständige Schwimmblätter. Schwimmblatt lang gestielt; (5) 10—26 cm lang. Blattfläche eiförmig bis elliptisch, (3,5) 9—31 mm lang und (2,5) 4 bis 16 mm breit. Blattstiel 5—10 mal so lang als die Blattfläche. Blütenbildung fehlend.

Beobachtet bei Roque-Haute bei Béziers in S.-Frankreich. Außerdem bei Monostorseg bei Zombor in S.-Ungarn (April 1917)[1].

---

[1]) Der um die ungarische Flora verdiente Professor Prodán in Zombor machte mich mit dieser Lokalität bekannt. (April 1917.)

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 478.)

Eine halbsubmerse Form; 15—25 cm hoch; stets verzweigt. Internodien 7—60 mm lang und 1,2—9 mm dick. Grundständige Blätter meist fehlend oder im Schwinden begriffen. Stengelblätter lanzettlich, 1,5—4,5 cm lang und 4—13 mm breit. Stiel 1—$^1/_6$ mal so lang als die Lamina. Je 1 Stengel mit 7—34 Blüten. Am gleichen Standort mit den übrigen Formen beobachtet.

Ranunculus Lingua L.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 379; Fig. 41 A, B.)

Ganz untergetaucht. Grundständige Blätter (= Primärblätter) lang gestielt; (6) 8—35 cm lang. Blattfläche variabel; eiförmig oder länglich oder länglich-lanzettlich; unten abgerundet oder herzförmig ausgerandet. Blattfläche (2) 4,6—23 cm lang und (0,7) 2—9,5 cm breit. Blattfläche zart und durchscheinend. Außerdem sind kriechende Ausläufer vorhanden, 20—80 cm lang; Internodien (1,2) 5,8—11,6 cm lang und 3—7 mm dick. Wasserform stets steril.

a) Die Wasserform bildet sich meist in dem 30—60 cm tiefen stehenden oder nur träge fließenden Wasser; b) außerdem habe ich sie gezüchtet in 80, 150 und 300 cm Wassertiefe.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 379; Fig. 40.)

Grundständige Blätter gestielt, 4,5—12 cm lang. Blattfläche eiförmig bis länglich oder breit-elliptisch; (1,4) 2—5 (10) cm lang und 1,1—2,2 (5,5) cm breit. Ausläufer 60—100 cm lang; Internodien 2,5—6,5 (16) cm lang und 2,6—9 mm dick. Blütenstengel 30—95 cm hoch. Internodien 2—16 cm lang und 1—5 mm dick; mit je 1—3 Blüten endigend. Stengelständige Blätter breitlanzettlich; sitzend, graugrün; 4—19 cm lang und (3) 10—28 mm breit.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 385.)

Halb untergetauchte Form; 100—166 cm lang. Untergetauchte Blätter wie oben angegeben. Die in die Luft erhobenen Folgeblätter breit-lanzettlich, sitzend, (7,5) 12—28 cm lang und (6) 12—28 mm breit. Je ein Stengel mit 1—4 Blüten endigend. Diese Form ist die verbreitetste.

Ranunculus Flammula L.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 493; mit Fig. 85.)

Die typische Schwimmblattform bildet nur grundständige Blätter. Schwimmblatt lang gestielt; Blattfläche oval oder eilänglich, nach oben stumpf zugespitzt oder abgestumpft. Schwimmblatt 10—31 cm lang; Blattfläche 1,5—4,5 cm lang und (7) 9 bis 23 mm breit. Schwimmblatt stets ganzrandig.

Neben diesen typischen Schwimmblättern kommen oft noch Übergangsblätter als Schwimmblätter vor. Diese Schwimm-

blattfläche ist schmal bis breit-lanzettlich, ganzrandig oder auch deutlich gekerbt; 3—9 cm lang und 5—22 mm breit.

G. West (l. c. p. 72) erwähnt eine Schwimmblattform, die er am Rande von einigen schottischen Lochs beobachtet hatte.

Hauptsächlich im Frühling und Herbst entwickelt in 8—35 cm tiefem Wasser.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 495; mit Fig. 86.)

Die typische Wasserform stellt eine stark reduzierte Form dar. Blätter grundständig oder einem vegetativen aufrechten Stengel von 2,5—14 (34) cm Länge ansitzend. Stengelinternodien (1,2) 3—7 (14,3) cm lang. Wasserblätter schmal-elliptisch bis länglich, selten eiförmig. Wasserblatt (5) 12,5—33 (46) cm lang. Blattfläche 15—24 mm lang und 2,3—5,5 mm breit; selten bis 45 mm lang und bis 22 mm breit.

Beobachtet in 30—65 cm tiefem und stehendem Wasser.

G. West (l. c. p. 73) erwähnt auch eine untergetauchte Form, die im schwach fließenden Wasser in Schottland beobachtet wurde.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 487; Fig. 83 und 84.)

Die gemeinste Form. Die Pflanze bildet grundständige langgestielte Blätter (= Primärblätter). Länge 3—7 cm. Blattfläche breit-eiförmig; am Grunde abgerundet oder schwach ausgebuchtet. Blattfläche (3) 7—18 mm lang und 6—14 mm breit. Blühende Stengel aufrecht oder fast kriechend; 16—26 cm lang, unverzweigt oder schwach verzweigt. Stengelständige Blätter lanzettlich, kurz gestielt oder sitzend, 2,5—7,5 cm lang und 1,5—5 mm breit. Je ein Stengel bildet (1) 5—13 Blüten.

An schattiger Lokalität wird die Landform in allen Teilen größer. Grundständige Blätter 6,5—18 cm lang, Blattfläche 17—60 mm lang, 15—38 mm breit. Blütenstengel 32—50 cm lang. Stengelständige lanzettliche Blätter, 3—6,5 cm lang und 5—10,5 mm breit. Je ein Stengel mit (1—2) 6—35 Blüten.

*** Ranunculus Flammula var. alismifolius Glab.** (= *R. F. var. latifolius* Wallr. ?)

Diese Varietät habe ich früher schon an einigen Stellen im Mittelmeergebiet und West-Frankreich beobachtet, ohne jedoch den ganzen Formenkreis näher zu kennen[1]).

*** forma submersus Glück.**

Untergetaucht mit horizontalen und wurzelnden Stengeln. Blatt (7) 19—29 cm lang; lang gestielt. Blattfläche ei-länglich oder auch ei-rhombisch; (2) 4—6,3 cm lang und (1) 2,4—3,3 cm breit. Außerdem sind 30—60 cm lange, horizontal flutende

[1]) Glück, H., Wasser- und Sumpfgew. Bd. III, p. 500.

Stengel vorhanden, die sehr isolierte Stengelblätter (Folgeblätter) und isolierte Blüten tragen. Folgeblatt 4—6,8 cm lang und 8—11 mm breit. Blüte 12—18 mm breit.

Irland: In dem Flüßchen Weir bei der „Weirbridge" nahe bei Tuam.

*** forma terrestris Glück.**

Primärblätter 13,4—15,8 cm lang. Blattfläche 6—6,8 cm lang und 2,4—2,8 cm breit. Blütenstände 50—52 cm hoch. Folgeblätter (Stengelblätter) 3,8—10 cm lang und 10—18 mm breit. Blüten reichlich vorhanden. Blüte 15—17 mm breit.

Diese Form ist durch Kultur aus der vorhergehenden gewonnen.

Eine nicht ganz typische Landform habe ich bei Roßlar nahe Wexford in Irland gesammelt. Primärblatt 20—30 cm lang. Blattfläche 6,5—8,5 cm lang und 2—3,5 cm breit. Blühende Stengel ca. 40 cm hoch; verzweigt. Folgeblatt (Stengelblatt) 4,2—10,2 cm lang und 7—12 mm breit. Blüte 14—21 mm breit.

Die aus dieser Form gezüchtete typische Landform hatte kleinere Blätter. Grundblätter 10,5—14 cm lang; Lamina 4,5 bis 5,3 cm lang und 16—21 mm breit. Blütenstengel 39—46 cm hoch; Stengelblätter 2—8,5 cm lang und 3—10 mm breit.

Ich halte die *var. alismifolius* von Roßlar schon seit Jahren in Kultur als Landform; sie ist jedoch in diesem Zustand nicht wesentlich verschieden von der Landform des typischen *R. Flammula.* Somit halte ich die *var. alismifolius* nicht für eine Varietät im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern für eine durch günstige Ernährung zustande gekommene Form. Auch die Wasserform an der Weirbridge befand sich im seichten und an organischen Stoffen reichen Wasser.

*** * Ranunculus Flammula var. scoticus (Marshall)[1].**

Diese Pflanze ist bis jetzt nur bekannt von dem schottischen Hochland und den vorgelagerten Hebriden-Inseln; ist neuerdings von C. H. Ostenfeld für die Fär-Ör-Inseln nachgewiesen. (Botany of the Faeröes, Vol. I, p. 74.)

Im Gegensatz zu dem typischen *R. Flammula* haben die grundständigen Blätter des *R. scoticus* eine mehr oder minder reduzierte Blattfläche. Grundständige Blätter mit ganz unterdrückter Blattfläche, die nur noch Blattstielen gleichkommen, habe ich weder an den natürlichen Standorten je gesehen, noch auch in meinen Kulturen je beobachtet; doch sollen solche nach Marshall vorkommen. Ich vermute jedoch, daß da eine Verwechselung vorliegt. Außerdem ist mir im Gegensatz zu dem typischen *R. Flammula* eine Schwimmblattform von *R. scoticus* nicht bekannt geworden.

---

[1]) Journal of Botany; 1892, p. 289.

forma semimersa Glück.

Halbuntergetaucht; in 10—40 cm tiefem Wasser. Primärblatt 5—22 (36) cm lang; pfriemlich, zylindrisch, so gut wie spreitenlos. Doch ist die Spitze stets abgeplattet. Solche spreitenlose Primärblätter finden sich niemals bei dem typischen *R. Flammula*. Die späteren Wasserblätter zeigen eine allmähliche Ausbildung einer Spreite, die länglich und oben abgerundet ist[1]). Blütenstände 31—76 cm hoch; straff, aufrecht. Stengelblätter (Folgeblätter) schmal-lanzettlich gestielt oder sitzend, oben abgestumpft; ganzrandig; nur ab und zu entfernt gekerbt. Blüte ausgebreitet 9—15 (17) mm breit.

In verschiedenen sog. „Lochs" auf der Insel Sky.

forma terrestris Glück.

Primärblätter 7—13,5 cm lang; mit einer kleinen, dicklichen und schwach rinnenförmigen Spreite, die 1,7—4 cm lang und 4—7 mm breit ist. Nicht bekannt jedoch sind für diese Form pfriemliche Primärblätter. Blütenstengel 23—32 cm hoch. Folgeblätter schmal-lanzettlich bis lineal-lanzettlich, sitzend oder stielartig verschmälert; 2—11 cm lang und 2—7 mm breit. Blütenstände 40—44 cm hoch. Internodien 3—12,2 cm lang und 2,5 bis 6 mm dick. Blüten 12—15 mm breit.

Aus voriger Form kultiviert.

Ranunculus reptans L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 121; Tafel VIII Fig. 56.)

Auf dem Lande wachsend; mit rasenförmigem Wuchs. Zahlreiche Ausläufer bildend mit Blattrosetten an den Stengelknoten. Ausläufer 9—29 cm lang. Internodien (5) 20—65 mm lang, 0,5—2 mm dick.

Primärblätter rasch vergänglich; zu 3—5 an je einem Stengelknoten: pfriemlich, oft gekrümmt; 15—50 mm lang, 0,5—1,2 mm dick.

Folgeblätter kommen (1—) 3—10 an jedem Stengelknoten zum Vorschein. Blatt lineal mit spatelig verbreitertem Ende. Länge 0,7—6 cm. Blattfläche 4—18 mm lang, 1—5 mm breit. Blüten stets vorhanden, am Ende der Ausläufer. Blütenstiele 10—55 mm lang.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 122.)

Untergetauchte Form. Stolonen 10—20 cm lang. Internodien 10—60 mm lang. Die Blätter sitzen an den Internodien zu 4—10 beisammen; an den Tochtersprossen zu je 1—4. Die Wasserblätter sind identisch den Primärblättern; sie sind pfriemlich; die Spitze ist oft minimal abgeplattet. Länge 12—52 mm, Dicke 0,3—1 mm. Stets steril.

a) In dem 40—50 cm tiefen Wasser des Genfer Sees; b) kultiviert in dem 60—70 cm tiefen Wasser.

---

[1]) Im Gegensatz dazu haben die Wasserblätter des typischen *R. Flammula* eine nach oben zugespitzte Spreite. (Glück, H., l. c. Vol. III, p. 496.)

Ranunculus repens L.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III p. 100; Textfig. 5.)

Untergetaucht; Rhizome bis 60 cm lang. Internodien 9,5—14 cm lang. Submerse Blätter mit verlängerten Blattstielen, 5—27 cm lang. Blattflächen triangulär, 3-zählig; jeder Abschnitt in 3—5 weitere Lappen gespalten. Die untergetauchte Blattfläche ist 1,2—4 cm lang und 1,2—3,9 cm breit; Blattfläche zarter als das Luftblatt. Blütenbildung fehlend.

Nicht besonders selten bei hohem Wasserstand. Beobachtet bei Ketsch (Speyer); Weißenburg im Elsaß usw.

* * Ranunculus polyphyllus W. et K.

Waldstein et Kitaibel. Descr. et ic. Hungariae 1802—1812 Vol. I, Tafel 45.

forma submersus Glück.

Untergetaucht. Sproßachse aufrecht, nicht verzweigt, in Internodien differenziert; 9—44 cm hoch. Internodien 4—45 (56) mm lang und 1—4 (7,5) mm dick. Die Achse trägt 5 bis 12 „Quirle" von Wasserblättern. Je ein „Quirl" enthält 30—45 pfriemliche Wasserblätter, die (1,5) 3—10,5 cm lang und höchstens 0,3 mm dick sind. Die Wasserform ist entweder steril oder erzeugt nur wenige (2—6) Blüten, die auf langen Stielen sich über das Wasser erheben. Die vorhandenen Hochblättchen sind schmal lanzettlich und sitzend.

Ungarn: Im 15—40 cm tiefen Wasser beobachtet in Wasserlachen auf dem Berge Kamen bei Pomaz (nicht weit von Budapest entfernt), auf dem Sharhegy bei Gyöngyös; in einem Eichenwald bei Bézdan reichlich.

forma natans Glück.

Meist in ganz seichtem Wasser lebend. Achse 9—27 cm hoch. Unten mit 4—9 Quirlen von Wasserblättern ausgerüstet, die später verschwinden; oben mit 1—4 Quirlen von Schwimmblättern versehen. Internodien 4—50 mm lang und 2—4 mm dick. Schwimmblatt 2,5—10 cm lang; Blattfläche lanzettlich, gestielt, 2—11,5 (23) mm lang und 1,5—6,5 mm breit. Zwischen Wasserblättern und Schwimmblättern gibt es viele Übergänge mit schrittweise breiter werdender Spitze. Die Hochblätter sind im unteren Teil des Blütenstengels opponiert; im oberen jedoch isoliert. Nicht selten sind die Hochblättchen auch schwach dreilappig und schwimmend. Der Blütenstand der Schwimmblattform produziert 3—25 Blüten.

Ungarn: Reichlich in kleinen Wasserlachen in dem Laubwald von Bézdan. Ähnliche Individuen fand ich in den Budapester Herbarien, die von Püspök Ladany in der ungarischen Tiefebene herstammten. (Ges. von Janka IV. 1862 und A. von Degen, IV., 1900.)

Schlammformen

nehmen eine Mittelstellung zwischen Schwimmblatt- und Landformen ein. Die Sprosse sind stark verzweigt; zum Teil strahlenartig ausgebreitet und reichblütig; je ein Stengel hat 20 bis 70 Blüten.

forma terrestris Schmalhausen.

(Schmalhausen; Fl. des mittl. und südl. Rußland Vol. I 1895 p. 17.)

Primärblattstadium. Die 2—3 cm hohe Achse bildet einige Quirle stark reduzierter Primärblätter von fadenförmiger Gestalt und von 1—1,5 cm Länge. Dann folgen Übergänge mit schmal-lanzettlicher Blattfläche und endlich „quirlförmige" Folgeblätter mit keilförmiger und 3-lappiger Blattfläche. Folgeblatt 10—25 mm lang; Lamina 3—14 mm lang und (1,5) 3—11 mm breit. Die im Zentrum der Rosette entstehenden Blütenstengel sind 4—14 cm hoch, armblütig, mit 2—7 (selten 11) Blüten. Blütenstiele 16—27 mm lang.

Diese Form habe ich durch Kultur gewonnen. Außerdem ist das die an natürlichen Standorten häufigste Form; so z. B. auf dem Berge Kamén bei Pomaz; bei Püspök Ladany; im Tulipanos-Sumpf bei Bézdan. (Ges. Bródan.)

forma pumilus Glück.

Eine Zwergform. Achse 3—5,8 cm hoch mit nur wenigen Blättern versehen. Internodien 2—15 (20) mm lang und 0,5 bis 0,8 mm dick. Blätter 4—10 mm lang; zum Teil als Primärblätter, zum Teil als Übergangsblätter mit lanzettlich verbreiteter Spitze entwickelt. Je 1 Individuum mit 1—2 Blüten. Im Sumpf bei der St. Anna-Kapelle bei Gyöngyös, offenbar auf Schlamm wachsend. (Mai 1891; ges. A. von Degen.)

Caltha palustris L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 65.)

Pflanze stets steril; Blätter grundständig; 13—29 cm lang. Spreite rundlich-triangulär oder rundlich nierenförmig. Am Grunde nicht oder nur ganz schwach ausgewandet. Blattfläche 14—30 mm lang und 11—37 mm breit; ganzrandig oder nur sehr schwach gekerbt.

a) Kultiviert im 80 cm tiefen Wasser. b) In kümmerlichen und nicht typischen Individuen beobachtet im Schwarzwald (Schluchsee; Feldsee). Landstuhler Moor (Rheinpfalz).

Cruciferae.

Nasturtium amphibium var. variifolium D. C.

forma submersum Tausch. (W. u. S. Bd. III p. 163; Textfig. 15 a, b.)

Untergetauchte Sprosse 15—38 cm hoch; mit 7—20 Primärblättern. Wasserblätter kammförmig gefiedert mit 8—12 linealen

Seitensegmenten. Seitensegmente 10—43 mm lang; 0,8—1,5 mm breit.

a) An natürlichen Standorten. Alte Torfstiche in der Viernheimer Lache in Hessen; b) kultiviert in 80 cm tiefem Wasser.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 165; Textfig. 16.)

Die Sproßachse bildet zunächst 8—24 Primärblätter, die 1,6—6,3 cm lang sind und 7—16 (25) lineale Seitensegmente haben, die 3—17 mm lang und 0,4—1 mm breit sind. Übergangsblätter 6—16. Blühender Stengel 55—95 cm hoch mit 6—12 Seitenästen. Stengelblätter (Folgeblätter) (3,5) 6—10 cm lang; länglich, stumpf zugespitzt, am Rande grob und doppelt gekerbt.

Nasturtium amphibium var. auriculatum DC.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 167; Textfig. 18 A—C.)

Wassersprosse horizontal; rosettenartig gruppierte Wasserblätter tragend. Wasserblätter länglich-elliptisch in einen langen Stiel verschmälert; unterhalb der Blattfläche oft noch kleine, 3-eckige Zähnchen zeigend, als Reste von Fiedersegmenten. Wasserblätter 5,5—17 cm lang, 6—32 mm breit.

Selten. In alten Torfgruben der Viernheimer Lache in Hessen.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 166; Fig. 17.)

Grundständige Primärblätter eiförmig, gestielt oder schwachleierförmig gespalten. 10—17 cm lang. Blühende Stengel 40 bis 80 cm hoch; rispig verzweigt. Stengelständige Folgeblätter länglich elliptisch bis breit-lanzettlich 3,5—7 cm lang.

Nasturtium officinale R. Br.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 179 Fig. 20 a—e.)

Pflanze ganz untergetaucht. Sprosse bald horizontal, bald aufsteigend, 10—65 (76) cm lang. Internodien (0,2) 5—30 (90) mm lang, (0,5) 1,5—5 mm dick. Primärblätter oft in Menge entwickelt; Blattfläche rundlich, schwach ausgerandet oder ganzrandig und gestielt; (0,5) 2—5 cm lang; Spreite 10—32 mm lang, 12—23 mm breit. Folgeblätter in der Regel reichlicher als die Primärblätter; meist mit 1—2 (selten mit 3—4) Paaren von Seitensegmenten und einem großen Endsegment. Folgeblatt (1,8) 3,5—11 (14,5) cm lang. Endsegmente und Seitensegmente oval, sitzend oder kaum gestielt; oben breit abgerundet oder ganz stumpf zugespitzt; bald ganzrandig, bald etwas unregelmäßig ausgeschnitten. Die ganz untergetauchten Sprosse sind stets steril.

Mit Vorliebe in dem frischen und fließenden Wasser kleiner Bäche; seltener im stehenden Wasser. Wassertiefe 8—60 cm.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 178; Textfig. 19 A, B.)

Primärblätter grundständige Rosetten bildend; rundlich und gestielt, 6—30 mm lang. Lamina (2,5) 3,5—7 mm lang und (2,5) 3,5—6,5 mm breit. Blühender Stengel 5—22 cm hoch. Folgeblatt einfach gefiedert mit je 1—2 Segmentpaaren und einem Endsegment; Seitensegmente länglich bis eiförmig; Endsegment rundlich. Typische gezüchtete Landformen zeigen armblütige Stengel mit 7—16 Blüten, während Landformen natürlicher Standorte reichblütiger sind.

* Nasturtium silvestre R. Br.

*** forma submersum Glück** (W. u. S. Bd. III p. 108.)

Pflanze untergetaucht. Blätter grundständig oder einem unverzweigten Stengel ansitzend. Blatt fiederspaltig mit 1 Endsegment und 1—5 Seitensegmenten. Blatt 2,8—4,8 cm lang; 9—18 mm breit. Blattsegmente breit lanzettlich, stumpf zugespitzt.

Selten zu beobachten. Weißenburg im Elsaß (auf dem Exerzierplatz).

Außerdem aber habe ich die Wasserform im 25 cm tiefen Wasser kultiviert (Herbst 1910 bis 10. April 1911); wobei die Pflanze von Weißenburg das Ausgangsmaterial bildete. Die Pflanze bildete Blattrosetten, die je 5—9 Fiederblätter (Folgeblätter) trugen; ihre Länge betrug 4—10,5 cm. Die Blätter sind fiederspaltig, mit je 7—10 Segmenten versehen, die länglich oder schwach keilförmig sind, und die 5—13 mm lang und 0,5—4 mm breit sind

Cardamine parviflora L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. p. 326; Textfig. 31.)

Sprosse aufrecht; 7—22 cm hoch; nicht verzweigt oder mit 1—6 größeren Ästen. Stengelinternodien 4—21 mm lang und 0,6—1,5 mm dick; polygonal abgeplattet. Laubblätter fiederschnittig, unpaarig gefiedert mit je 2—6 Segmentpaaren und 1 Endsegment. Segmente ei-länglich bis lineal-lanzettlich; manchmal mit einem kleinen Seitenzähnchen. Blatt 13—38 mm lang und 4—18 mm breit; Segmente 2,5—9 mm lang und 0,3—2,2 (3,6) mm breit. Blatt kurz gestielt, $^1/_4$ bis $^1/_5$ mal so lang als die Blattfläche. Jeder Ast endet mit einer Blütentraube von 3 bis 18 Blüten.

a) Westfrankreich: an einer „lagune“ bei Saucats bei Bordeaux. S.-Frankreich: am Lac de Grammont bei Montpellier; b) kultivierte Form.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 326; Fig. 32.)

Untergetaucht, Sprosse aufrecht, meist nicht verzweigt. 14—26 cm hoch. Internodien (2,5) 4—23 mm lang und 1—1,6 mm dick. Wasserblätter vergrößert; (20) 30—57 mm lang und (9) 12 bis 23 mm breit. Jedes Blatt mit (2) 5—9 Segmentpaaren und einem Endsegment; Segmente länglich, oben stumpf; 4—12 mm

lang und 1—2,7 mm breit. Blattfläche sehr zart, hellgrün, durchscheinend. Blattstiel $^1/_2$ bis $^1/_4$ mal so lang als die Blattfläche; selten so lang als die Blattfläche

a) Südfrankreich: Nur in dem Lac de Grammont bei Montpellier gesehen; b) mehrfach durch die Kultur gewonnen.

Cardamine pratensis L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 139. Fig. 12 a. b.)

Pflanze ganz submers; grundständige Blattrosetten bildend. Primärblätter lang gestielt mit rundlicher und schwach nierenförmiger Blattfläche. Folgeblätter gefiedert; mit 1—2 Segmentpaaren und einem großen runden Endsegment. Primärblätter 1,5—3,4 cm lang; Lamina 4,5—9 mm lang. Folgeblätter 2,6—14 (20) cm lang. Seitensegmente 2—10 (15) mm lang; Endsegment 5—19,5 mm lang.

Eine Wasserform von außergewöhnlicher Größe beobachtete ich am Rande des Teiches von Lacanau beim Dorfe Contau (S. W. Frankreich, April 1914). Die ganz untergetauchten Blattrosetten trugen Folgeblätter von 15,5—30 cm Länge mit je 7—11 Segmenten. Seitensegmente 6—16 mm lang, 4—14 mm breit. Endsegmente 9—19 mm lang; 11—22 mm breit. Die einen Pflanzen sind steril, die anderen bilden in dem ca. 35—40 cm tiefen Wasser 45—56 cm hohe Blütenstengel mit armseliger, in die Luft erhobener Blütentraube. Die Blütenstengel tragen Folgeblätter, die 3,5—6,5 cm lang sind 5—11 Segmente haben und schon dicklich sind im Vergleich zu den Wasserblättern.

An verschiedenen Stellen: Im Teich von Lacanau (S. W. Frankreich). In einem Tümpel auf dem Exerzierplatz von Weißenburg im Elsaß; in der Viernheimer Lache bei Weinheim in Hessen. b) Kultiviert im 30—80 cm tiefen Wasser. Nicht selten bilden sich auf den Wasserblättern Tochtersprosse, die sich rasch bewurzeln.

Crassulaceae.

Tillaea recurva Hook. fil.

Hooker fil.; Flora von Tasmanien, Vol. I p. 146; Bentham and Mueller; Flora Australiensis, London 1864, Vol. II p. 452.

Tillaea recurva ist eine in Süd- und West-Australien, Tasmanien, Viktoria, Queensland und N.-S.-Wales einheimische Pflanze. Bezogen habe ich diese Art von Herrn L. Volkert in Auerbach (Hessen); ist zur Zeit auch im bot. Garten in München in Kultur. Die

forma submersa Glück

ist leicht kultivierbar im Kalthaus und auch im Freien in 20 bis 80 cm Wassertiefe.

Wuchs rasenförmig. Aus zahlreichen aufrechten Stengeln bestehend, die nur am Grunde miteinander zusammenhängen und verzweigt sind. Sprosse 19—32 cm lang; aus vielen kurzen Internodien bestehend, die 6—15 mm lang und 0,5—0,8 mm dick sind. Blätter paarweise und dekussiert an den Knoten; Blatt nadelförmig, lineal und steif, oben fein zugespitzt; 5—15 mm

lang und 0,5—1,2 mm breit. Doch treten in der unteren Stengelregion stets Blätter auf, die etwas abweichen von den erstgenannten; sie sind kleiner, 3—6,5 mm lang und 1—1,2 mm breit; sowie oben stumpf abgerundet. Die opponierten Blätter sind am Grunde stets zu einer ganz minimalen Scheide miteinander verschmolzen. Stets steril.

forma terrestris Glück.

Wuchs dicht rasenförmig. Sprosse zum Teil kriechend an der Basis und zum Teil aufsteigend im vorderen Teil. Die Gesamtlänge der Sprosse beträgt 15—23 cm, während die vom Boden aufsteigenden Sproßteile 3—10 cm hoch sind. An allen Stengelknoten bilden sich rasch und leicht Adventivwurzeln. Internodien 2,5—9,5 (bis 12,5) mm lang und 0,5—0,8 mm dick. Blatt lineal; im unteren Sproßteil oft lineal-lanzettlich; 2,5—5 (7) mm lang und 0,8—1,2 mm breit, oben meist mit feiner Stachelspitze Blüten reichlich vorhanden, sowohl an den horizontalen angewurzelten, als auch an den aufrechten Sproßteilen. Blüten isoliert, blattwinkelständig, 3—6 mm lang gestielt. Blütenstiel so lang oder etwas kürzer als das Blatt. Blüte sehr klein, 2—3 mm breit; weiß, in allen Teilen 4-zählig.

Winterstadium.

Das Winterstadium von *Tillaea r.* nähert sich habituell der oben geschilderten Wasserform. Im Kalthaus bildete die Landform dicht gedrängte, aufrechte Stengel, die 8—16 cm hoch waren und 4—9 mm lange und 0,6 mm dicke Internodien hatten. Die dekussierten Blätter sind am Grunde zu einer minimalen, kaum 1 mm langen Scheide verwachsen. Die Blätter sind lineal-lanzettlich, 5—11 mm lang und 0,8—1 mm breit; oberseits sind sie dunkelgrün und glänzend und oben stumpf zugespitzt.

forma semimersa Glück.

Die halbuntergetauchte Form hat ca. 20—25 cm hohe Sprosse, die submersen Teile gleichen denen der Wasserform, die emersen denen der Landform. Nur diese letzteren produzieren Blüten, die jedoch nie so zahlreich auftreten als bei der Landform.

Rosaceae.

Potentilla reptans L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 97.)

Untergetauchte sterile und reduzierte Form. Ausläuferinternodien 2,5—5 cm lang, 0,5—1 mm dick. Blatt (1) 2—9,5 cm lang. Blattsegmente (2) 3—11 (13) mm lang, (1,5) 2—6 (7) mm breit.

a) Durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen b) Auch an natürlichen Standorten beobachtet. Lehmgruben von Ketsch (Mannheim); Lac de Grammont bei Montpellier; bei Oristano in Sardinien.

M. L. Francois hat die Wasserform der *Potentilla reptans* in Frankreich in einem Graben mit rasch fließendem Wasser beobachtet. (Francois; l. c. p. 56, Fig. 25.)

Papilionaceae.

Lotus uliginosus Schk.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III. p 93.)

Submerse Sprosse nicht oder mäßig verzweigt; 4,5—13 cm lang. Internodien 5—20 mm lang; 0,5—1 mm dick. Blatt 3-zählig, gestielt, am Grunde mit 2 großen Stipeln, die den Blattsegmenten gleich sehen. Submerses Blatt stark reduziert, 3—7 mm lang und 3—6 mm breit. Submerse Sprosse und Blätter sehr zerbrechlich, halb durchscheinend.

a) Kultiviert im 60 cm tiefen Wasser. b) Auch an natürlichen Standorten im Spätherbst oder Winter.

Lotus biflorus Descr.

Fiori e Paoletti; Fl. d'Italia Vol. II p 75.

Lotus biflorus ist dem *Tetragonolobus siliquosus* sehr ähnlich. Laubblätter aus einer 3-zähligen und gestielten Blattfläche bestehend mit verkehrt eiförmigen nach unten zugespitzten Abschnitten. Nebenblätter rundlich, sitzend, halb so groß als die Blattabschnitte selbst.

forma submersus Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 95.)

Pflanze stark reduziert. Höhe 18—32 cm. Stengelinternodien 15—75 mm lang und 0,4—1,2 mm dick. Blattform wie oben angegeben. Gesamtlänge des Blattes 3,5—10 mm; Breite 4—12 mm.

a) Kultiviert im 80 cm tiefen Wasser. b) Algier: La Reghaïa. Sardinien: Terranova.

Trifolium resupinatum L.

Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France Vol. V p. 93. Fiori e Paoletti; Fl. d'Italia Vol. II p. 58.

Normalerweise auf feuchter Erde oder im seichten Wasser lebend. Blatt 3-zählig, Segmente breit-eiförmig, vorn breit abgerundet, mitunter schwach ausgerandet. Blütenbildung reichlich.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III. p. 340.)

Sprosse aufrecht; 15—52 cm hoch; Stengelinternodien weich, schwammig, zylindrisch (0,4) 2—5 cm lang und (1,5) 2—10 mm dick. Schwimmblätter 9,5—19 cm lang. Schwimmblattfläche 3-zählig, im Durchschnitt etwas größer als die in die Luft erhobene Blattfläche. Blattsegmente verkehrt eiförmig bis keilförmig; Blattrand schwach oder kaum gekerbt, während diejenigen der Luftblätter fein doppelt gekerbt sind.

Die Schwimmblattform bildet ein vorübergehendes Entwicklungsstadium. Beobachtet im 10—40 cm tiefen Wasser in Algier und Sardinien.

* * Trifolium ornithopodioides DC.

Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. V p. 49. Fiori e Paoletti; Fl. d'Italia Vol. II p. 48.

forma natans Glück.

Diese in dem Mittelmeergebiet, in West-Europa und Süd-Ungarn einheimische Pflanze ist ein kleines 1-jähriges Gewächs Nach gütiger Mitteilung von Prof.

Prodán in Zombor (Ungarn) bildet diese Art bei zeitweiser Überschwemmung Schwimmblattformen. Die mir vorliegenden Individuen stammen aus der Umgegend von Zombor; sie sind alle steril; die einen sind unverzweigt, die anderen haben mehrere an der Basis kreisförmig ausgebreitete Äste. Die Höhe der Individuen beträgt 7—12 cm. Die Blätter sind 4—7 cm lang; ihre Segmente sind 5—8,5 mm lang und 4—6 mm breit; am vorderen Rande sind sie abgestutzt und ausgerandet; zudem sind sie in der oberen Region entfernt gekerbt.

Hypericineae.

* Elodes palustris Spach.

*** forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 38.)

Untergetauchte Sprosse meist nicht verzweigt; senkrecht stehend; 10—50 (84) cm lang; Internodien 1—3,8 cm lang; 0,5—6 mm dick. Blätter $^1/_2$ bis $^1/_4$mal so groß als die in die Luft erhobenen Blätter; länglich oder ei-länglich, 4—7,5 (11,5) mm lang und 2—4 (6,5) mm breit. Blatt zarter als das Luftblatt und kahl, während letzteres stets behaart ist. Primärblätter nur in der untersten Sproßregion vorhanden, wenig differenziert von den Folgeblättern.

Die größten mir bekannten Wasserformen, die mit *Lobelia Dortmanna* zusammen wuchsen, stammen aus dem 100 cm tiefen Wasser des Teiches von Sanguinet. Die Pflanzen hatten eine Höhe von 50—84 cm, und gingen in 5—17 größere Äste aus. Die untere Region war blattlos; jeder Ast trug je 15—24 Blattquirle von obiger Beschaffenheit. (April 1914.)

West-Frankreich: Teich von Cazean und Sanguinet. Belgien: Limburger Campine bei Genk.

Elatineae.

Elatine hexandra DC.

forma submersa Seubert. (W. u. S. Bd. III p. 306; Tafel VIII Fig. 49.)

Pflanze untergetaucht. Gesamtlänge 6—20 cm. Sprosse hauptsächlich kriechend; nur die Seitentriebe alle senkrecht. Internodien (2) 4—16 mm lang und 0,5—1 mm dick. Wasserblätter ei-länglich; nach unten stielartig verschmälert, zart, durchsichtig und ganzrandig. Blütenbildung in den Blattachseln stets vorhanden; Blüten stets geschlossen. Blütenstiel (0,5) 1,5 bis 7 (10) mm lang.

Beobachtet im stehenden, sehr selten schwach fließenden Wasser von 10—30 cm Tiefe.

G. West[1]) teilt mit, daß die Pflanze an gewissen schottischen Lochs (Loch Magillie, White Loch, Castle Kennedy) am Rande bis zu 6 Fuß Tiefe sich erstrecke; weiter wird für die submerse Form angegeben, daß sie nur selten blühe; weshalb ich vermute, daß die von G. West beobachtete *Elatine* keine *hexandra* ist.

---

[1]) West, George, l. c., p. 74.

forma terrestris Seubert. (W. u. S. Bd. III p. 307; Tafel VIII Fig. 50.)

Pflanze in allen Teilen stark reduziert. Kleine dem Erdboden angepreßte Räschen bildend von 2—7 cm Durchmesser. Internodien 0,5—5,5 (9) mm lang und 0,4—0,8 mm dick. Blatt länglich, oben abgerundet; mit verschmälerter Basis sitzend; 1,5 bis 4,5 mm lang und 0,5—1,3 mm breit; Blatt oben dunkelgrün und glänzend. Blüten stets vorhanden. Blüten sitzend oder höchstens 2,5 mm lang gestielt. Die Blüten sind im Gegensatz zu den submersen stets geöffnet.

Diese Form ist in ausgetrockneten Teichen nicht allzu selten und auch leicht zu kultivieren.

forma intermedia Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 309.)

Nimmt eine Mittelstellung ein zwischen der f. *submersa* und der f. *terrestris*; im Schlamm lebend oder in 2—5 cm tiefem Wasser. Gesamtlänge 4,5—8 cm; Internodien 1,5—5,5 (9) mm lang und 0,4—1,2 mm dick. Blatt 2,2—4,5 mm lang und 1—1,5 mm breit. Blütenbildung vorhanden. Blütenstiele 0,5—2 mm lang oder fast fehlend.

Unter allen europäischen Elatineen ist *E. hexandra* noch die weitaus häufigste.

Elatine triandra Schk.

forma submersa Seubert. (W. u. S. Bd. III p. 301; Tafel VIII, Fig. 51.)

Untergetaucht. Meist reich verzweigt. Hauptachse kriechend. Seitenachsen nach oben zu gewendet. Blätter klein, länglich, oben stumpf; hellgrün, durchscheinend; 3—10 mm lang und 1—2 mm breit. Blattrand oft mit angedeuteter Kerbenbildung. Am Grunde besitzt jedes Blatt je 2 unscheinbare, häutige Nebenblättchen, die triangulär bis rechteckig und oben ausgebissen gezähnt sind. Je ein Blattquirl erzeugt meist eine, selten zwei Blüten. Blüten stets geschlossen; kugelig. Samenbildung reichlich.

a) In 10—25 cm tiefem Wasser an verschiedenen Stellen beobachtet. Baden: Schweineweide von Kork bei Straßburg. Frankreich: In den „Pays des Dombes“ bei Villars en Dombes und Chapelle du Chatelard; b) durch Kultur gewonnen in 40 cm tiefem Wasser.

forma terrestris Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 302; Tafel VIII, Fig. 52.)

Stark reduzierte Landform. Pflanze stets verzweigt; horizontal kriechend in 4—20 Äste ausgehend. Gesamtlänge 1—5 cm. Internodien 0,5—3,8 mm lang und 0,3—0,8 mm dick. Blätter stets horizontal ausgebreitet; länglich bis länglich-lanzettlich, oben stumpf. Am Rande oft noch 4—8 dunkle Pünktchen zeigend, als die Rudimente der Kerbenbildung. Luftblatt relativ derb;

dunkel olivengrün; oben glänzend. Blatt 2—5 (6) mm lang und 0,5—1 (1,8) mm breit. Blütenbildung stets vorhanden. Blüten sich ganz öffnend mit 3 kleinen, blaßroten und zurückgeschlagenen Kronblättchen.

forma intermedia Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 304.)

Ist eine in oder auf dem Schlamm befindliche Form, die zwischen der f. *submersa* und f. *terrestris* steht. 6—12 cm im Durchmesser lang und in 10—26 Äste geteilt. Internodien (1,5) 3—8,5 mm lang und 0,5—1,1 mm dick. Blätter 2,8—6,5 mm lang und 0,8—1,8 mm breit. Blüten stets vorhanden.

Elatine Hydropiper Schk.

forma submersa Seubert. (H. Glück; W. u. S. p. 309; Tafel VIII Fig. 47 a, b.)

Hauptachse kriechend; die kleinen Seitenachsen alle senkrecht. Gesamtlänge (4,5) 7—16 cm. Internodien (3) 6—15 mm lang und 0,3—0,8 mm dick. Wasserblätter spatelig; oben breit abgerundet, nach unten stielartig verschmälert; stielartige Partie $1/_2$ bis 3 mal so lang als die Lamina. Wasserblatt (3,5) 5—16 (21,5) mm lang und 1—2,6 (4) mm breit. Blüten reichlich, kugelig, stets geschlossen, sitzend und blattwinkelständig. Frucht kugelig, 1,5—2,2 mm dick.

a) Am natürlichen Standort im 10—20 cm tiefen Wasser. Baden: Schweineweide von Kork. Bayern: Beim Schloß Nassanger bei Lichtenfels. Rheinprovinz: Im Rheinhafen von Mondorf bei Bonn usw.; b) kultiviert in 40 cm tiefem Wasser.

Diese Form hat sich bis heute von selbst in den Kulturen erhalten und überwuchert als Unkraut oft die ganze Oberfläche der Kulturtöpfe.

forma terrestris Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 311; Tafel VIII Fig. 48.)

Sehr stark reduzierte Landform; kleine dem Boden angepreßte Räschen bildend von 0,6—1,5 cm Durchmesser. Stengelinternodien 0,5—1 mm lang und 0,3—0,4 mm dick. Luftblätter sehr klein, spatelig sitzend aber nie deutlich gestielt. Blatt 1,5—3 mm lang, 0,5—0,8 mm breit. Blüten stets vorhanden, sehr klein und sitzend; die Blüten pflegen sich vollkommen zu öffnen. Früchte kleiner als diejenigen der Wasserform.

Diese Landform habe ich bis jetzt nur im Kulturzustand kennen gelernt.

Elatine campylosperma Seubert.

Blüte stets 4-zählig; mit 4 Kelch-, 4 Kronblättern und 2×4 Staubgefäßen. Fruchtknoten halbkugelig, niedergedrückt, 4 sehr kleine, kurze und walzenförmige Griffel tragend. Frucht eine Kapsel, welche am Grunde noch die sich vergrößernden Kelchblätter trägt. Samen bei beiden hufeisenförmig gekrümmt;

an einem Ende eine kegelförmige Abdachung zeigend. Oberfläche von einem reliefartig erhobenen Gitter überzogen.

E. c. var. parviflora Glück. (W. u. S. Bd. III p. 318; Fig. 27 A—D.)

Blüte relativ klein. Kelchblätter oval, abstehend. Kronblätter aufrecht, halb so lang als die Kelchblätter und weiß. Staubgefäße in der 8-Zahl; meist über dem Fruchtknoten zusammenneigend. Fruchtknoten halbkugelig; von oben betrachtet kreisrund.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 320; mit Fig. 29.)

Untergetauchte kleine Rasen bildend. Sprosse 7—16 cm lang. Internodien 2—14 (18) mm lang und 0,3—1 mm dick. Wasserblatt spatelförmig und stets gestielt; ziemlich zart; (4) 7—26 (35) mm lang und (1) 1,7—3,5 mm breit. Steril.

a) Frankreich: Bei Vannes und Ploermel in der Bretagne in 10—20 cm tiefem Wasser; b) kultiviert in 70 cm tiefem Wasser.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 320.)

Kleine dichte Räschen bildend. Gesamtlänge 3—8 cm. Internodien 2,2—4 mm lang und 0,4—0,6 mm dick. Laubblätter länglich, lanzettlich, sitzend; 2,5—5 mm lang und 0,8—1,5 mm breit. Blütenbildung stets vorhanden; Blüten 0,8—3 mm lang gestielt.

Nur als Kulturpflanze bekannt; aus voriger Form gezüchtet

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 322; Textfig. 30.)

Auf Schlamm lebend; zum Teil untergetaucht, zum Teil in die Luft ragend. Gesamtlänge 6—13 cm. Internodien (1,5) 3,5—6 (14) mm lang und 0,4—0,6 mm dick. Laubblätter vorwiegend spatelig; 2,5—6 mm lang und 0,6—1,6 mm breit. Blüten stets vorhanden. Blüten 3—11,5 mm lang gestielt.

Diese Form sah ich in Kultur in dem Stadtgarten von Nantes in Frankreich. Außerdem am Rande des étang au Duc bei Ploermel (Bretagne), sowie von der Insel Lampedusa im Mittelmeer.[1])

E. c. var. grandiflora Glück. (H. Glück; l. c. Bd. III p. 318 f.; Fig. 28 A—B.)

Blüte größer als bei der var. *parviflora*; Blüte tellerförmig. Kelchblätter und Kronblätter fast horizontal ausgebreitet; Kelchblätter oval, grün. Kronblätter ebenfalls oval; ungefähr so lang als die Kelchblätter. Staubgefäße 8; meist abstehend. Fruchtknoten halbkugelig, niedergedrückt, von oben gesehen rund oder auch nach 8 Seiten hin abgeflacht.

---

[1]) Das Material von diesem Standort bekam ich durch Dr. H. Ross in München.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 320.)

Diese Form hat denselben Habitus wie die Wasserform der var. *parviflora*. Gesamtlänge 6—9 cm. Internodien 2—11 mm lang und 0,3—0,6 mm dick. Blätter (4) 11—21 mm lang und 1—2,6 mm breit. Stets unfruchtbar.

a) Insel Sardinien: In 10 cm tiefem Wasser bei Golfo Aranci; b) kultiviert in 50 cm tiefem Wasser.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 320.)

Diese Form hat den gleichen Habitus wie die Landform der var. *parviflora*. Gesamtlänge 4—6 cm. Internodien 1,5 bis 4,5 mm lang, 0,4—0,6 mm dick. Blätter 3—5 mm lang und 1,2—1,5 mm breit. Blüten stets vorhanden; sich öffnend. Blütenstiele 4—6 mm lang.

Bis jetzt nur im kultivierten Zustand bekannt und aus der vorhergehenden Form gezüchtet.

Elatine macropoda Guss.

Rouy, Foucaud, Camus; Fl. France Vol. III p. 327.

Das Artrecht dieser Pflanze ist von verschiedenen Botanikern verschieden bewertet. Manche vereinigen *E. macropoda* mit *E. campylosperma* (Parlatore; Flora Italiana Vol. IX p. 227); andere mit *E. hexandra* (Rouy et Foucaud; Flore de la France Vol. III p. 327). Ich kann weder das eine, noch das andere für richtig anerkennen, da die Samen von *E. macropoda* kurz-zylindrisch sind und höchstens eine minimale Krümmung aufweisen, während die Samen von *E. campylosperma* hufeisenförmig gekrümmt sind. Doch sind bei beiden die Blüten 4-zählig und die Zahl der Stamina beträgt 8. Auch ist der Kelch bei beiden persistent und vergrößert sich mit dem Reifwerden der Frucht. Man vergleiche die von mir gegebene Blütenanalyse von *E. macropoda* und *campylosperma* (W. u. S., Bd. III p. 315 und 318, Fig. 26, 27 und 28). Vollkommen rätselhaft jedoch ist die Annahme von Rouy und Foucaud, die *E. macropoda* mit *E. hexandra* vereinigen; zumal ja doch *E. hexandra* 3-zählige Blüten besitzt.

Elatine macropoda wurde von mir seinerzeit an die Gärtnerei F. Henkel in Darmstadt abgegeben, von wo aus sie in verschiedene botanische und Privatgärtnereien überging.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 312; Tafel VII Fig. 44.)

Pflanze ganz untergetaucht; mehrfach verzweigt und an allen Knoten wurzelnd. Internodien (2) 4—11,5 mm lang und 0,5—0,8 mm dick. Blätter spatelförmig; nach unten in einen Stiel verschmälert, der 2—$3^1/_2$ mal so lang ist als die Blattfläche. Blatt oben breit abgerundet. Blatt 4,5—18 mm lang und 1,2 bis 3 mm breit. Pflanze stets steril.

Bis jetzt nur im Kulturzustand bekannt; von mir in 25 bis 80 cm tiefem Wasser gezüchtet.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 313; Tafel VII Fig. 46.)

Auf dem Lande wachsend und dichte, niedere Rasen bildend. Rhizominternodien 1,5—5 (8) mm lang und 0,3—0,5 mm dick. Von dem Rhizom aus erheben sich kleine, kaum 2 cm hohe Sprosse, die aus wenigen Internodien bestehen und 1—2 Blüten tragen. Blätter klein, spatelig, sitzend, stets ohne Stiel und deutlich bläulich-grün, welche Färbung mir von keiner zweiten europäischen Art bekannt ist. Blüten stets gestielt, 3,5—10 mm lang und stets 4-zählig. Frucht- und Samenbildung reichlich.

a) Südfrankreich: Hochplateau von Roque-Haute und bei der Infanteriekaserne von Agde; b) durch Kultur gezüchtet.

forma genuina Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 316; Tafel VII Fig. 45 a, b.)

Eine halbsubmerse Form, in seichtem, nur 5 cm tiefem Wasser lebend. Rhizominternodien (2,2) 3,5—23 mm lang und 0,3 bis 0,8 mm dick. Die untergetauchten Blätter haben den Habitus wie bei der f. *submersa.* Die in die Luft ragenden Blätter der aufsteigenden Triebe sind spatelig und denen der Landform ähnlich. Diese sind 2—8 mm lang und 0,6—2,5 mm breit. In die Luft erhobene Blüten 2,5—23 mm lang gestielt; Blüten stets ganz geöffnet. Häufig sind an den untergetauchten Trieben geschlossene 1—7 mm lang gestielte Blütenknospen.

a) In Frankreich: Am Teich von St. Romain bei Montbrison; b) durch Kultur gezüchtet.

Elatine Brochoni Clavaud[1]).

Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France Vol. III p. 327.

Diese Art ist eine sehr seltene in Westfrankreich endemische Art, die erst im Jahre 1883 von Clavaud entdeckt wurde. Die Pflanze nimmt eine Sonderstellung ein, da sie im Gegensatz zu den zuvor besprochenen zwei Blattformen, Primär- und Folgeblätter, bildet. Es ist ganz verkehrt, diese Art mit *E. hexandra* zu vereinigen, wie das von anderen geschah.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 369; Tafel VIII, Fig. 53.)

Ganz untergetaucht. Achse senkrecht stehend und an der Basis kriechend. Stengelinternodien 3—9 mm lang und 0,6 bis 1,1 mm dick. Stengel in der unteren und mittleren Region länglich-lanzettliche oder länglich-rhombische Wasserblätter (= Primärblätter) tragend; Blatt zart, durchsichtig, 4,5—9,2 mm lang und 1,2—3,1 mm breit. Die oberen Blätter (= Folgeblätter) sind breit-eiförmig oder rundlich, sitzend oder fast sitzend und an der Basis leicht ausgerundet; ebenfalls zart und durchscheinend; Länge 2,2—3 mm, Breite 2—3,3 mm. Stets steril.

---

[1]) Clavaud in Act. soc. Linn. Bordeaux. 7. Nov. 1883.

Nur einmal beobachtet; in 20—30 cm tiefem Wasser zwischen Dax und der Einöde Amoura in West-Frankreich.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 370; Tafel VIII, Fig. 54.)

Auf dem Lande lebend; mit einem kleinen und kriechenden Rhizom versehen, das zahlreiche, kurze und senkrechtstehende Äste trägt. Sprosse am Ende stets Blüten tragend. Höhe der senkrechten Sprosse 1—2,5 cm; Internodien 2—7 mm lang und 0,5—0,8 mm dick. Die vorhandenen Blätter (= Folgeblätter) sind eiförmig bis rundlich, mit halbstengelumfassender Basis sitzend. Am Ende der Sprosse sitzen einige knaulförmig zusammengedrängte Blättchen mit blattachselständigen Blüten.

Die an der Blattbasis befindlichen Stipeln sind etwa rhombisch, sehr zart, einschichtig und in 6—8 Läppchen auslaufend.

West-Frankreich: Am trockenen Rande der „Grande lagune" von Saucats bei Bordeaux.

Elatine Alsinastrum L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 372; Tafel VII Fig. 38 und Textfig. 38.)

Untergetaucht; Achse senkrecht stehend; entweder ganz unverzweigt oder nur in wenige gleichstarke Äste geteilt. Jeder Ast in viele (10—50) Internodien differenziert. Internodien (1) 2—14 mm lang und 2—4,5 mm dick. Stengel röhrig, zerbrechlich. Wasserblätter 8—17-zählige Quirle bildend. Wasserblatt lineal, sehr zart, oft schwach rötlich-violett, durchscheinend mit einem medianen Mittelnerven versehen. Ausnahmsweise kommen „geteilte" Wasserblätter vor, die zu unterst von einer gemeinschaftlichen Basis entspringen. Wasserblatt 8—39 mm lang und 0,4—1,5 mm breit. Nebenblättchen paarig, sehr klein, äußerst zart, einschichtig, lineal und ungeteilt oder in einige größere und lineale Lappen gespalten. Stipeln 1—2,5 mm lang. In der untersten Stengelregion oft reichliche Bildung von Adventivwurzeln. Wurzeln paarweise zwischen den Wasserblättern sitzend. Diese Form entsteht in dem 10—40 cm tiefen stehenden Wasser besonders im Mai und Juni; sie hat eine große Ähnlichkeit mit der Wasserform von *Hippuris vulgaris,* ist jedoch hellgrün und hat zartere und schmälere Blätter.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 374 mit Fig. 39 a bis f und Tafel VI, Fig. 39.)

Halbsubmers; unverzweigt oder in 2—17 Äste ausgehend. Länge 12—96 cm. Je ein Ast hat 20—40 Internodien unter Wasser und 6—25 oberhalb des Wassers. Wasserblätter wie bei der f. *submersa,* wenn vorhanden. Alle in die Luft erhobenen Quirle sind 3-zählig (= Folgeblatt-Quirle); Blatt länglich bis oval; 4—13 mm lang und 1,5—10 mm breit; lederartig, derb; oft sattelartig gebogen. Stipeln paarweise am Grunde der Blätter vorhanden;

manchmal sind je 2 in eine verschmolzen. Stipeln größer als diejenigen der Wasserblätter, einschichtig, handförmig geteilt und in mehrere schmale, spitze Läppchen ausgehend. Blütenbildung stets vorhanden. Blüten sitzend und blattwinkelständig. Zwischen den Luft- und Wasserblättern gibt es viele Übergänge.

forma terrestris Seubert. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 375; Tafel VI, Fig. 40 a und b.)

Pflanze auf dem Lande wachsend; unverzweigt oder in 2—3 Äste ausgehend. (1,8) 2,4—7,5 cm lang; je 1 Ast mit 7 bis 14 Internodien. Internodien 2,5—7,5 mm lang und 0,6—2 mm dick. Primärblätter vorwiegend 7—9-zählige Quirle bildend. Blatt schmal-lineal bis breit-lanzettlich und sitzend; 4—9 mm lang und 0,7—2,6 mm breit. Je 1 Blattquirl trägt 0—2 Blüten. Folgeblatt fehlend oder nur angedeutet. Diese Form ist die typische Landform und ist von mir an verschiedenen natürlichen Standorten beobachtet.

Im südlichen Baden auf der Schweineweide von Kork und Theningen. An verschiedenen Stellen in Frankreich besonders bei Montbrison und in den „Pays des Dombes“.

Eine nicht typische Landform entsteht durch sekundäre Umbildung aus der forma *semimersa*. Sprosse in der Regel verzweigt und in 2—21 Äste ausgehend. Hauptachse meist horizontal kriechend mit vertikalen Seitenästen. Stengelinternodien 3 bis 15 mm lang und 1,5—6 mm dick. Blätter in 3-zähligen Quirlen; den emersen Blättern der forma *semimersa* gleichgestaltet, aber meist kleiner; 5,5—11 mm lang und 2,5—6,5 mm breit. Blattquirle mit je 1—3 Blüten resp. Früchten.

Baden: Schweineweide von Kork. Bayern: Weißenburg bei Erlangen. Weiter verbreitet in Zentral-Frankreich, besonders in den „Pays des Dombes“.

Lythraceae.

* Lythrum Salicaria L.

*** forma submersum Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 172; Tafel I Fig. 5 a—c.)

Pflanze untergetaucht; in der Regel nicht verzweigt. Mit Primär- und Folgeblättern. Jugendliche Sprosse bilden oft nur Primärblätter. Primärblätter 5—12 Quirle bildend. Primärblatt meist lineal bis breit elliptisch; an beiden Enden abgerundet; 1,3—5,9 cm lang; 4,5—24 mm breit. Diese Wasserform beobachtet man in der Regel im Freien; sie bildet meist nur das Vorläuferstadium anderer Formen.

Wasserformen mit Folgeblättern. Untergetaucht. 20—96 cm hoch. Internodien (0,5) 1,2—4,5 (7,3) cm lang; (0,7) 2—5 mm dick. Folgeblätter länglich-lanzettlich; ganzrandig, zugespitzt; sitzend mit verbreiterter Basis. (1,5) 2,5—5,2 cm lang, 4,5—10 mm breit. Blattfläche meist wellig gebogen, ziemlich zart; olivengrünlich.

Wasserformen, die Primär- und Folgeblätter tragen, bilden sich nur selten im Freien. Ich habe sie gesehen in dem Teich von Nieder-Linder (Dieuze) bei 150 cm Wassertiefe (16. VI. 1913); und in dem Laacher See in der Eifel bei 70 cm Wassertiefe (11. VIII. 1915). Diese Pflanzen trugen 4—8 Quirle von Primärblättern und 6—12 Quirle von Folgeblättern.

Außerdem habe ich solche Wasserformen gezüchtet in 80—200 cm Wassertiefe.

„Sterile Blütenstände". Einige Individuen mit blütenlosen Deckblättern, wie sie sich schon früher in meinen Kulturen gebildet hatten (Vol. III. p. 174), habe ich im 50 cm tiefen Wasser des „Llyn-Coron" auf der Insel Anglesey zwischen England und Irland angetroffen (VIII. 1912). Die Blütendeckblättchen waren 4—7 mm lang und 3,5—7 mm breit.

* * Lythrum virgatum L.

forma submersum Glück.

Sprosse untergetaucht, 10—56 cm lang. Internodien (0,8) 2,2—4,8 cm lang und (1) 1,3—3 mm dick; 4-seitig abgeplattet mit abgerundeten Kanten. Blätter opponiert und dekussiert. Primärblattquirle besonders an jungen schwächlichen Trieben gut entwickelt; oft 9—14 Primärblattquirle vorhanden. Primärblätter breit lineal, oben und unten stumpf abgerundet; ziemlich zart; 7—35 mm lang und 1,5—3,2 mm breit. Folgeblätter schmal lineal-lanzettlich oder lanzettlich; nach oben und nach unten zugespitzt; relativ zart und etwas durchscheinend; 27—40 mm lang und 4—9,5 mm breit. Stets steril. Diese Wasserform ist von derjenigen des *Lythrum Salicaria* dadurch leicht zu unterscheiden, daß bei *L. virgatum* die Folgeblätter nach beiden Seiten hin zugespitzt sind, während sie bei *L. Salicaria* eine breit abgerundete, oft etwas schwach herzförmige Basis haben.

Nur als Kulturform des 80 cm tiefen Wassers bekannt.

Die Keimung der Samen von *L. v.*, die ich im 50 cm tiefen Wasser beobachtete, zeigt, daß auf die Kotyledonen sofort die oben besagten Primärblätter folgen.

forma terrestre Glück.

Pflanze im Kulturzustand 40—84 cm hoch. Internodien (0,9) 1,5—3 cm lang und 1—2 mm dick, unverzweigt oder mit 2—4 Seitenästen. Blätter denen der Wasserform habituell ähnlich. Primärblätter sehr spärlich, 8—12 mm lang und 2 mm breit. Folgeblätter 2—4 cm lang und 3—8 mm breit; lanzettlich, sitzend und zugespitzt.

Eine nicht ganz typische Landform (von Zombor in Ungarn) hatte 80—93 cm hohe Sprosse; 2—4,5 cm lange und 1,5—4 mm dicke Internodien. Jeder Sproß mit 6—14 blühenden Seitenachsen. Folgeblätter 3,2—7,3 cm lang und 3—14,5 mm breit. Aërenchym am Grunde der Stengel nur andeutungsweise vorhanden.

forma semimersum Glück.

Im 50 cm tiefen Wasser kultiviert sind die Sprosse 84—100 cm hoch. Internodien 1,5—4 cm lang und 1—4 mm dick; aufrechte Hauptachse mit 20—30 Seitenästen. Folgeblätter zum Teil noch submers, die meisten emers. (1,2) 2,5—8,2 cm lang und (2) 3—12 mm breit. Blütenbildung reichlich. Aërenchymhülle am Grunde des Stengels 25—42 cm lang und 11—13 mm dick.

Lythrum nummulariaefolium Lois.

Boissier, Flora Orient. Vol. II p. 742. Fiori e Paoletti, Flora d'Italia Vol. II pag. 128. Batandier et Trabut, Flore de l'Algérie et de la Tunisic pag. 130. Rouy, Foucaud et Camus Flore de France Vol. VII p. 165.

Ich habe diese Pflanze früher aufgeführt als *Peplis erecta* Req. Mit Rücksicht auf den Blüten- und Fruchtbau ist es wichtiger, sie zu *Lythrum* zu stellen.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 191; Tafel II Fig. 13 a.)

Untergetauchte Form; aufrecht, unverzweigt oder mit nur 1—3 basalen Seitenästen. Höhe 8—37 cm. Internodien 14—45 (62) mm lang und 1,5—2,5 mm dick. Unten 2—3 Quirle von Primärblättern; Primärblatt länglich-lanzettlich, zart; 6—12 mm lang und 1—2 mm breit. 2—4 Blattquirle von Übergangsblättern und 5—12 Quirle von Folgeblättern. Folgeblätter breit-elliptisch, sitzend; 10—14,5 (28) mm lang und 6—13 mm breit.

Süd-Frankreich: Lac de Grammont bei Montpellier. Nord-Afrika: In den Waldsümpfen von La Reghaïa bei Algier.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 190; Tafel II Fig. 13 b.)

Aufrecht, meist mit 1—10 Seitenachsen, seltener nicht verzweigt; 2—9 cm hoch. Internodien 3—8 (14) mm lang und 0,8—1,6 mm dick. Primärblätter am Grunde der Stengel schwach entwickelt, länglich-lanzettlich, oben stumpf, 5—9 mm lang. Folgeblätter breit-elliptisch, sitzend, oft mit beiden Hälften nach unten zu umgeschlagen. Blüten vorhanden, klein, blattachselständig. Stengel und Blätter stets behaart.

Landschattenformen sind in allen Teilen üppiger. Höhe 10—18 cm. Folgeblatt 10—15 mm lang und 4—8 mm breit. Behaarung an Stengeln und Blättern spärlich. Blütenbildung spärlich.

Am Rande eintrocknender Wasserlachen auf dem Plateau von Roque-Haute bei Agde (Béziers) und am Rande des Lac de Grammont bei Montpellier.

Peplis Portula L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 185; Tafel III Fig. 19 a).

Ganz untergetaucht. Verzweigung nur schwach. Sprosse vorwiegend senkrecht stehend. Blätter paarweise, gegenständig und gekreuzt; mit horizontal ausgebreiteter Blattfläche. Stengel (5) 12—55 cm lang; Internodien 5—55 mm lang; 0,6—1 mm dick. Primärblätter oft sehr gut entwickelt und 2—10 Quirle bildend. Primärblatt breit-lineal, zart, 8—14 mm lang und (1,5) 2—3,5 mm breit. Folgeblätter stets zahlreicher als die Primärblätter; Folgeblatt breit-oval, nach unten stielartig zusammengezogen, oben breit abgerundet; ziemlich zart und durchscheinend; 6—17 mm lang und 3,2—9 mm breit. Stets steril.

Nicht selten bei hohem Wasserstand. Belgien: in der Limburger Campine. Schwarzwald: in einem Weiher bei der Falkau. Baden: Schweineweide von Kork.

G. West (l. c. p. 75) hat die Wasserform in 3 Fuß Tiefe beobachtet in dem „Loch Doon“ in Schottland.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III; Tafel III Fig. 19 b.)

Pflanze am Boden kriechend; reichlich verzweigt; 4—25 cm im Durchmesser. Internodien 1—10 mm lang und 0,5—1,3 mm dick. Folgeblätter spatelig, vorn abgerundet, nach unten stielartig zusammengezogen, 5—10 (20) mm lang und 2,5—6 (13) mm breit. Primärblätter noch nicht beobachtet. Blütenbildung reichlich.

Peplis Portula var. longidentata Boiss. et Reut.

unterscheidet sich vom Typus dadurch, daß die 5 bzw. 6 Zähnchen des Außenkelches in lange Zipfel auslaufen, während die des Innenkelches mehr triangulär sind.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 188; Tafel III Fig. 20 a.)

Diese Abart unterscheidet sich von dem Typus dadurch, daß die Zähnchen des Außenkelches in lange, schmale Zipfel ausgehen, während die des Innenkelches triangulär sind.

Nur in dem Mittelmeergebiet einheimisch.

Pflanze ganz untergetaucht; meist nur an der Basis verzweigt. Sprosse aufrecht; 12—50 cm hoch. Untere Internodien 0,7—1,6 cm lang; obere 2—7,8 cm lang. Untere Wasserblätter (= Primärblätter) länglich-schmal; bis länglich-keilförmig; 10 bis 23 mm lang und 2—8,5 mm breit; obere Wasserblätter (= Folgeblätter) eiförmig; von der Mitte zur Basis zusammengezogen; 13—24 mm lang; 7—14,5 mm breit. Pflanze stets steril.

Nord-Afrika: Lac de Tonga.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 188; Tafel III Fig. 20 b.)

Habituell der Landform des Typus ähnlich; aber durchschnittlich ansehnlicher; 5—20 cm lang. Internodien (1,8) 3 bis 6 (17) mm lang und (0,3) 0,8—1,5 (1,7) mm dick. Blütenbildung reichlich.

Oenotheraceae.

Jussiaea grandiflora Michx.

Michaux, Fl. Bor. Americ., I p. 267; Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France, Vol. VII p. 202.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 462; Fig. 77.)

Sproßachsen horizontal, schwimmend; 60—280 cm lang. Internodien 2—7 cm lang und 2,5—4,2 mm dick. Schwimm-

blätter (= Primärblätter) 2,5—9,6 cm lang. Schwimmblattfläche verkehrteiförmig bis oval oder rundlich; stets gestielt und ganzrandig mit Fieder-Nervatur. Länge 17—36 mm; Breite 16—29 mm. Oberseite dunkelgrün und glänzend; Unterseite hell.

a) In Süd-Frankreich beobachtet in dem Kanal am Fuße des Plateaus von Roque-Haute, wo die Pflanze eingewandert ist; b) kultiviert.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 466; Fig. 78.)

Sprosse nicht oder schwach verzweigt; niederliegend. 10 bis 25 cm lang; Internodien 0,2—1,4 cm lang und 1,5—2,5 mm dick. Laubblätter (= Primärblätter) 1,4—3,5 cm lang; stets gestielt; Blattfläche länglich bis oval; oben und unten abgestumpft; 11—24 mm lang und 6—12 mm breit. Jeder Sproß mit je 1—8 blattachselständigen Blüten.

An schattiger Lokalität findet eine Vergrößerung aller Teile statt. Sprosse 13—50 cm hoch. Internodien 1,5—4 cm lang und 2,5—3,5 mm dick. Blatt 2,8—8 cm lang. Blattfläche wie oben; 2,2—4,5 cm lang und 6,5—18 mm breit. Je ein Sproß mit 2—20 Blüten.

Unter *Phragmites* bei Roque-Haute in S.-Frankreich.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 467; Fig. 79.)

Halb submers; zum Teil verzweigt. Internodien 1,2—12 cm lang, 3,5—6 mm dick. Schwimmblätter ganz oder fast ganz fehlend. In die Luft erhobene Blätter (= Folgeblätter) breitlanzettlich; nach beiden Enden hin zugespitzt, ganz kurz gestielt; 4—13 cm lang und 6—27 mm breit. Blütenbildung reichlich. Stengel und Blätter fein behaart.

Von verschiedenen Standorten in S.-Frankreich.

Die Atemwurzeln von *J. grandiflora* (W. u. S. Bd. III p. 464) enthalten nach Angaben von Ch. M. Martius 87 % Stickstoff und 13 % Sauerstoff. (Bulletin Soc. Bot. France XIII, 1866, p. 169 f.)

Isnardia palustris L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 155; Tafel IV Fig. 21 a.)

Die Wasserblattform ist der Hauptsache nach eine Primärblattform. Sprosse nicht oder nur ganz am Grunde schwach verzweigt; im Wasser senkrecht stehend. 18—40 cm hoch; Internodien 7—29 mm lang; 1—3,2 mm dick; zylindrisch oder ganz schwach 4-seitig abgeplattet. Wasserblätter paarig, dekussiert und mit horizontal ausgebreiteter Blattfläche. Zu unterst 3 bis 5 Quirle von kleinen lineal-lanzettlichen Blättern. Dann folgen (—25) Quirle von länglichen oder schmal-elliptischen Wasserblättern; dieselben sind sitzend; schmal-elliptisch, nach beiden Enden hin zugespitzt, oft wellig verbogen, halb durchsichtig; olivengrün, oft schwach rötlich angelaufen. Blatt 16—35 (42) mm lang, (2,5) 4—12 (18) mm breit. Diese Wasserblätter sind identisch den Primärblättern.

Außerdem können noch mehrere Quirle von Folgeblättern vorhanden sein. Blatt breit-elliptisch und stielartig verschmälert. 17—24 mm lang; 7—11,5 mm breit.

Am natürlichen Standort nicht selten. Bei Kork in Baden. An mehreren Plätzen in Zentral- und Westfrankreich sowie am Tongasee in Algier.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 155; Tafel IV Fig. 21 b—h.)

Entsprechend der Feuchtigkeitszufuhr mehr oder weniger üppig. Gesamtlänge 3—25 cm. Internodien 1,5—15 mm lang und 0,5—1,8 mm dick. Auf trockenem Substrat tritt die Primärblattform in den Vordergrund; auf feuchtem die Folgeblattform. Primärblatt 0,5—1,3 cm lang und 2,5—6 mm breit; schmal-elliptisch bis länglich, sitzend. Folgeblatt 1—1,7 cm lang und 5—11 mm breit, länglich bis eiförmig; unten in den Stiel verschmälert. Blütenbildung meist vorhanden.

Halorrhagaceae.

Myriophyllum verticillatum L.

forma terrestre Neilreich. (Glück; W. u. S p. 99; Tafel V Fig. 61.)

Sprosse aufrecht, 3—9 cm hoch; Internodien 2—4 mm lang. Laubblätter 4—14 mm lang mit je 4—10 linealen Segmenten, die 1—4 mm lang sind.

Turionenbildung (Winterknospen) vorhanden; unterirdisch; 4—10 Stück pro Individuum; auf 2—12 mm langen „Stielchen" sitzend. Turionen 5—17 mm lang und 2—3,5 mm breit.

Diese stets sterile Landform ist nur durch Kultur gewonnen.

Die an natürlichen Standorten vorkommenden Landformen sind meist nicht ganz typisch, da sie sekundär durch Umbildung von submersen entstanden sind. Sprosse 6—14 cm hoch mit 3—11 mm langen Internodien. Die Laubblätter sind da den Blütendeckblättern identisch mit blattachselständigen Blüten. Blatt 15 bis 21 mm lang, 6—8 mm breit; mit 8—22 linealen Segmenten, die 3—4,5 mm lang sind.

Die Landsprosse der terrestren Form entsprechen ganz den Blütenständen der submersen Form.

Hippuris vulgaris L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 249; Fig. 23 b—d.)

Auf dem Lande wachsend; mit horizontalem gegliederten Rhizom. Internodien (1,3) 4—7 cm lang; 2,5—6 mm dick. Sprosse aufrecht; unverzweigt; 10—20 (28) cm hoch; mit 21—40 Internodien. Internodien der Laubsprosse (2,5) 5—10 (27) mm lang und 1,5—4 mm dick. Blätter zahlreich in je einem Quirl. Blätter lineal, sitzend (5) 10—15 mm lang; 0,5—1,5 mm breit. Blüten zahlreich, blattwinkelständig.

forma fluviatilis Cosson et Germain. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 249; Textfig. 23 a.)

Ganz untergetauchte Form; in allen Teilen stark verlängert. Rhizominternodien 4—14,5 cm lang und (1,5) 3—5,5 mm dick. Untergetauchte Laubsprosse weich, schlaff, 24—140 cm lang, mit zahlreichen [(18) 50—230] Blattquirlen. Laubsproßinternodien (2,5) 5—24 (45) mm lang und (1) 3—9 mm dick. Laubblätter linealisch, zart, weich und durchscheinend; 18—75 (92) mm lang und 1—2,2 (3) mm breit.

Die Wasserform kann im tiefen Wasser als sterile Form fortbestehen; kann aber auch in geringerer Wassertiefe den Vorläufer der halbsubmersen bilden.

Diese Form ist an Standorten mit 30—200 cm Wassertiefe beobachtet und kann sich im stehenden und schwach fließenden Wasser entwickeln. Kultivieren konnte ich diese Form auch noch bei 400 cm Wassertiefe.

* **forma typica Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 253.)

Sproßachse halbsubmers. Rhizominternodien (1—) 4—9,5 cm lang und 5—11,5 mm dick. Laubtriebe 80—160 cm lang. Länge der emersen Achse 15—21 cm. Internodien der submersen Achse 9—39 mm lang und 5,8—9 mm dick. Wasserblätter 5—7,6 cm lang und 2—2,5 mm breit. Luftblätter 8—17 (22) mm lang und 0,5—3,5 mm breit. Stets mit Blüten in den Luftblattachseln[1]).

Umbelliferae.

* Hydrocotyle vulgaris L.

* **forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 81; Tafel III Fig. 15 a—c.)

Kriechendes Rhizom 10—66 cm lang. Internodien (0,25) 1—5,5 (7,8) cm lang, 0,8—1,5 mm dick. Blattstiel (0,7) 3 bis 11 (15) cm lang, 0,4—1,5 mm dick. Blattfläche klein, rund, krenuliert; 4—16 (selten 16—24) mm breit. Stets steril. Sowohl im stehenden als auch im fließenden Wasser nicht besonders selten. Die Wasserform habe ich in äußerst üppiger Entwicklung in dem ca. 40 cm tiefen Wasser des Ausflusses eines großen Teiches (des „Llyn Coron") auf der Insel Anglesey angetroffen (VIII. 1912). Die Wasserform läßt sich auch unschwer züchten in 40 bis 70 cm Wassertiefe.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 80.)

Rhizome 40—120 (200) cm lang. Internodien (3) 6—15,5 cm lang und 1—2 mm dick. Blattstiele 4—30,8 cm lang, 1—1,5 mm dick. Blattfläche schwimmend auf dem Wasserspiegel; 9—30 mm breit. Stets steril. Nicht selten an allen natürlichen Standorten bei hohem Wasserstande.

---

[1]) Die Messungen beziehen sich hauptsächlich auf eine Pflanze, die in dem Brienzer See (Berner Oberland) bei 566 m Seehöhe und 60—140 cm Wassertiefe wuchs. (VIII. 1911.)

Die ansehnlichsten Schwimmblattformen von *H. vulgaris* fand ich in Irland in dem „Glendalough" bei Recess-Station. Rhizome 100—200 cm lang. Blattstiele 10—30,8 cm lang. Lamina 12—30 mm breit. G. West erwähnt die Schwimmblattform von dem „Barlockhart Loch" in Schottland (l. c. p. 77). Desgleichen tut auch F. Buchenau der Schwimmblattform Erwähnung[1]).

Die Keimung von *Hydrocotyle vulgaris* findet sich bei F. Buchenau zum erstenmal erwähnt (l. c. p. 9). Buchenaus Angaben stimmen mit meinen eigenen überein. (H. Glück; W. u. S. Bd. III p. 85).

Hydrocotyle natans Cyrill.

Boissier, Fl. Orientalis Vol. II p. 820. Fiori e Paoletti, Fl. d'Italia, Vol. II p. 146.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 86.)

Pflanze in allen Teilen rückgebildet; auf dem Lande lebend. Rhizom 4—28 cm lang. Internodien 1,7—4,8 cm lang, 1,5—3,2 mm dick. Blattstiele 1,3—6,7 cm lang. Blattfläche nierenförmig im Umriß und mehrfach gelappt; 0,5—1,8 cm lang, 0,75—2,6 cm breit. Blütenbildung stets vorhanden; Stengel des Blütenkopfes 0,6—2,5 cm lang.

Bis jetzt nur im Kulturzustande bekannt.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 88.)

Pflanze ganz untergetaucht; stets Vorläufer der halb submersen Form. Rhizome 15—40 cm lang. Internodien 1,1—13,5 cm lang; 0,6—2,8 mm dick. Blattstiele meist deutlich verlängert; 3,1—26 cm lang. Blattfläche klein, reduziert; oft weniger stark eingeschnitten als bei den übrigen Formen. 0,6—2,4 cm lang; 0,9—3,3 cm breit.

a) Italien: San Giuliano bei Pisa. b) Kultiviert in 40 cm tiefem Wasser.

Schwimmblattform.

Diese bildet stets ein vorübergehendes Stadium der Vegetation, das zwischen der f. submersa und f. semimersa steht. Gesamtlänge 50—110 cm. Internodien 2,5—9 cm lang, 1,5—3,5 mm dick. Blattstiele 11,5—20 cm lang, 1,6—3,5 mm dick. Blattfläche schwimmend (1,3) 2,6—4,1 cm lang; (1,8) 3,2—5 cm breit. Stets steril.

Am selben Standort.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 86.)

Rhizome 50—140 cm lang. Internodien (0,8) 5,5—15,5 cm lang und 2,5—6,3 mm dick. Die erstgebildeten Blätter sind schwimmend; die späteren haben eine in die Luft erhobene Blattfläche. Blattstiel 9,5—28 cm lang und 2,2—5,5 mm dick. Blatt-

---

[1]) Botanische Zeitung. Jahrg. 24, p. 10.

fläche 2,2—6 cm lang und 3,1—7,7 cm breit. Blütenstengel halbsubmers; 2,5—9,5 cm lang und 1—1,5 mm dick. Blütenbildung stets reichlich. Die häufigste Form.

a) In Gräben bei Pisa beobachtet; b) durch Kultur gewonnen.

Cicuta virosa L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 103 Textfig. 6 a.)

Eine untergetauchte, stark reduzierte und stets sterile Form. Blattstiele verlängert; Gesamtlänge des Blattes (12) 30—60 cm. Stiel $1^1/_2$—3mal so lang, als die Blattfläche. Blattfläche (9) 12—29 cm lang; (3,5) 6—13 cm breit. Lamina doppelfiederschnittig. Endsegmente schmal lanzettlich, schwach gekerbt; 0,6—2,8 cm lang, 1,5—4,5 mm breit. Nur durch Kultur gewonnen im 80—185 cm tiefen Wasser.

Eryngium Barrelieri Boiss.

Boissier, Fl. Orientalis, Vol. II p. 821; Battandier et Trabut, Fl. de l'Algérie, p. 137; Fiori e Paoletti, Fl. d'Italia, Vol. II p. 149; Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France, Vol. VII p. 215.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 389; Fig. 43.)

Grundständige Blätter länglich bis länglich-lanzettlich, am Grunde in einen Stiel verschmälert; 5—12 (19) cm lang. Blattrand glatt oder (an den schmäler erscheinenden Blättern) feindornig gezähnt. Blattfläche 3,5—9 (14) cm lang und 6—18 (22,5) mm breit. Blütenstengel dichasial verzweigt; 2—14 Blütenköpfe tragend; 6—24 cm hoch. Stengelblätter länglich-lanzettlich mit scharf gedorntem Blattrand; 1,6—4,6 cm lang und 4—12 mm breit.

forma aquaticum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 392; Fig. 44.)

Das Rhizom bildet je 2—6 lang gestielte halbsubmerse Blätter. Blatt 17,5—55 cm lang. Blattfläche länglich, 5—18 cm lang und 11—35 mm breit. Blütenstengel wie oben, aber verlängert. 17—33 cm hoch mit 7—16 Blütenköpfen endigend.

Eryngium corniculatum Lam.

Willkomm et Lange, Prodromus Florae Hispanicae, Vol. III p. 10. E. corniculatum war bis vor kurzem nur von einigen Stellen auf der iberischen Halbinsel bekannt und wurde von mir neu entdeckt für die Flora von Italien. (A. Glück; Annali di Botanica, Roma. Vol. IX. 1911 p. 333).

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 397; Fig. 47.)

Blätter an der grundständigen Achse 2-zeilig gestellt; die 3—4 ersten Blätter sind zylindrisch, pfriemlich, stielrund und nur wenige Zentimeter lang und septiert. Die späteren Blätter sind größer, 6—20 cm lang. Blattstiel dick, zylindrisch; am Ende mit schwach entwickelter Fiederblattspreite, bestehend aus 3—4 haarförmigen Segmenten; Segmente 2—48 mm lang. Diese untergetauchte Form ist stets steril.

Insel Sardinien: In 17—30 cm tiefem Wasser beobachtet bei la Padula al Galura.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 399; Fig. 49.)

Eine halb untergetauchte Form mit Blüten. Blütenstand 30—40 cm hoch. Stengelinternodien 1,2—12 cm lang und 1,2 bis 2,5 mm dick. Untere Blätter 24—29 cm lang, obere Blätter 7—25 cm lang; Blatt lang gestielt, mit kleiner Lanzettspreite. Blattfläche 2,4—3,1 cm lang, 6—12 mm breit. Blattstiele weich, 1,7—2,8 mm dick; deutlich septiert. Jeder Stengel mit 3 bis 6 Blütenköpfen von blaßvioletter Farbe endigend. Jeder Blütenkopf ist an der Basis von 5—6 Hüllblättern umstellt, die schmallanzettlich, rinnenförmig, hart und scharf zugespitzt sind.

Diese Form ist mir bis jetzt nur als Kulturform bekannt.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 401; Fig. 50.)

Auf dem Lande wachsend; (3) 8—24 cm hoch; sparrig verzweigt, mit (1—3) 5—19 Blütenköpfen. Untere Blätter lang gestielt, 4,5—9 cm lang mit septiertem Blattstiel und mit kleiner Lanzettspreite. Blattfläche 2—3 cm lang und 4,5—7 mm breit. Hochblätter an den Verzweigungsstellen breit-lanzettlich und sitzend; scharf zugespitzt; in der Mitte oft noch mit 2 kleinen scharf zugespitzten Seitenläppchen versehen. Blütenköpfe wie bei der Landform. Blüten weißlich oder blaßlila.

a) Insel Sardinien: la Padula al Galura in ausgetrockneten Wasserlachen; b) durch die Kultur gewonnen aus der untergetauchten Form.

Carum verticillatum Koch.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 330; Tafel VI Fig. 36.)

Untergetaucht; nur grundständige Blätter bildend. Blatt 14—42 cm lang. Stiel 2,5—5 cm lang. Blattumriß schmal, lang gestreckt, mit 10—27 Segmentpaaren. Segmente im Umriß queroval oder halbkreisförmig; 5—10 mm lang und 9—19 mm breit; Segmente dichotom geteilt in 4—12 lineale Zipfel. Endzipfel schmal-lineal, 3—9 mm lang und 0,2—0,5 mm breit. Blattfläche hellgrün, zart und durchscheinend.

Frankreich: In einem Teich bei Rhiz-Chauvron bei Limoges. Nur ein einziges Mal beobachtet!

Sium latifolium L.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 407; Fig. 53 A—C.)

Untergetaucht; Sproßachse 5—6 Wasserblätter bildend; Wasserblatt (7) 22—63 cm lang und (4) 7—25,5 cm breit; mit je 8—16 Segmentpaaren. Blattfläche 3—4 fach fiederschnittig; Primärsegmente sehr vielgestaltig; 2—3 fach fiederschnittig. In der Regel sind die Primärsegmente mehrfach fiederspaltig; nur an jungen Individuen sind dieselben in zahlreiche, sehr schmale Endläppchen aufgelöst.

Normalerweise in 30—60 cm Wassertiefe lebend. Außerdem gezüchtet in 180 und 225 cm tiefem Wasser.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 403; Fig. 51 A—E.)

Je 1 Achse bildet 3—7 grundständige Blätter, die (4,5) 9 bis 40 cm lang sind. Blattfläche $^1/_2$ bis 2 mal so lang als der Blattstiel. Blattspreite 3—4 fach fiederschnittig. Segmente 3. Ordnung ungeteilt und lineal oder in 2—5 schmale lineale Endläppchen zerschnitten. Häufig ist die Blattfläche nur doppelt fiederschnittig und die Segmente 2. Ordnung sind dann länglich und scharf gezähnelt. Blütenstand 50—86 cm hoch. Internodien 7—14 cm lang und 6—14 mm dick; hohl, prismatisch abgeplattet und scharfkantig. Stengelständige Blätter (= Folgeblätter) einfach gefiedert; die unteren lang gestielt, die oberen sehr kurz gestielt oder sitzend. Primärsegmente breit lanzettlich, am Rande scharf gesägt, 2,5—7,5 cm lang und 5—25 mm breit.

Typische Landformen sind mir nur im Kulturzustand bekannt.

Berula angustifolia (L.) Koch.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 124; Fig. 9.)

Ganz untergetaucht; lange, kriechende Ausläufer bildend. Rhizomstücke zwischen je 2 Laubtrieben 9—36 cm lang. Ausläuferinternodien (0,7) 1,6—9 (17) cm lang, 1—4 (5) mm dick. Blätter alle grundständig; meist zu mehreren beisammen sitzend; Länge (3) 7—33 (45) cm; mit je (2) 4—5 (7) Fiederpaarsegmenten und je einem Endsegment. Segmente oval, sitzend und unregelmäßig gekerbt; (5) 11—48 mm lang, (3) 8—27 mm breit. Pflanze stets steril.

Vorwiegend in dem fließenden Wasser kleiner Bäche; selten im stehenden Wasser; in einer Wassertiefe von 30—120 cm; selten in 140—170 cm Tiefe.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 124; Textfig. 9 A.)

Primärblätter grundständig, 2,8—9,5 cm lang mit 3—5 Segmentpaaren. Segmente breit eiförmig oder ei-rundlich; am Rande einfach oder stellenweise stumpf doppelt gekerbt. Grundständige Folgeblätter (5) 12,5—23 (47) cm lang mit 4—10 Segmentpaaren. Segmente 11—27 mm lang und 5—20 mm breit; Blattrand scharf und doppelt gekerbt. Blütenstände 27—50 cm hoch; spärlich verzweigt. Stengelblätter 2—16 cm lang, kurz gestielt oder sitzend, mit 4—8 Fiederpaaren. Segmente länglich, am Rande einfach oder doppelt und scharf gekerbt. Die von je zwei Laubsprossen begrenzten Rhizomstücke sind 6—11 cm lang. Rhizominternodien 0,6—4,8 cm lang und 1,5—2 mm dick.

Thorella verticillato-inundata Briquet.

(Briquet; Annuaire du Conservatoire et du Jardin botanique de Genève Vol. XVII, p. 235.)

= *Ptychotis Thorei* Grenier et Godron, Flore de la France Vol. I. p. 735; 1848.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 333; Tafel V Fig. 30.)

Die Achse erzeugt grundständige, rosettenartig angeordnete Laubblätter und horizontale, kleine Ausläufer. Internodien der Ausläufer (1,2) 2—4,8 cm lang und 0,5 mm dick. Blatt gestielt; Stiel 1—$1^1/_3$ mal so lang als die Blattfläche; Blattfläche im Umriß länglich, mit 3—7 Primärsegmenten. Gesamtlänge des Blattes 0,8—4,2 cm; Primärsegmente 1—4,5 mm lang; in je (1) 2—6 kleine Endzipfel gespalten. Endzipfel kurz, walzenförmig und mit kleinem Spitzchen endigend. Blütenbildung vorhanden. Blütenstände sehr klein, 0,8—2,3 cm hoch, mit einer einzigen Dolde endigend.

Westfrankreich: An trockenen Stellen am Rande des Teiches von Cazeau.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 334; Tafel V Fig. 29.)

Ganz untergetaucht; Wasserblattsprosse grundständig, mehrere Wasserblätter tragend; Ausläufer bildend. Ausläuferinternodien (1,2) 3,5—13 (18,5) cm lang und 0,5—1,2 mm dick. Laubblätter (3,5) 7—23 (29) cm lang, mit je 4—12 Primärsegmenten; Primärsegmente (4) 7—25 mm lang; in 2—9 pfriemliche Endzipfel geteilt, ab und zu ungeteilt. Endzipfel (1,5) 3—20 mm lang. Blätter hellgrün, weich, zart und beim Ausheben aus dem Wasser zusammenfallend. Stets steril.

Beobachtet im 15—80 cm tiefen, stehenden oder auch schwach fließenden Wasser.

Westfrankreich: Besonders in der Umgegend von Cazeau bei Bordeaux.

J. Briquet macht noch besonders aufmerksam auf die Primärblattbildungen, die ich selbst schon geschildert habe. Er zieht dieselben in Vergleich mit den juncus-ähnlichen Umbelliferenblättern, wie sie bei *Ottoa oenanthoides* und *Crantzia linearis* vorkommen (Briquet, l. c. p. 256).

Oenanthe aquatica (Lmk.).

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 423; Textfig. 59 A, B und 60.)

Wasserblätter alle grundständig oder einer noch untergetauchten kurzen Achse ansitzend. Wasserblatt (7) 18—60 cm lang. Blattfläche $1^1/_2$ bis 4 mal so lang als der Blattstiel. Blattspreite triangulär im Umriß; (16) 23—37 (50) cm breit; 3 fach gefiedert. Die Segmente 3. Ordnung sind lineale, ungeteilte Segmente oder 1—2 fach fiederschnittig und dann in 2—44 Endsegmente geteilt; Endsegmente 4—37 mm lang und 0,1—0,8 (1,5) mm breit. Blatt beim Ausheben aus dem Wasser stark kollabierend. Blattstiel 6—22 cm lang; zylindrisch; Blattspindel oben leicht abgeplattet.

Wasserform im 20—50 (selten 100) cm tiefen Wasser lebend; besonders im Frühling und Herbst.

* Wasserformen von außergewöhnlicher Größe.

Nur ein einziges Mal beobachtete ich die Wasserform von *Oenanthe aquatica* in 200—250 cm Wassertiefe; so in dem großen Teich von Nieder-Linder bei Dieuze im Elsaß (6. VI. 1913). Dieser Teich wird im Interesse der Fischzucht periodenweise trockengelegt und hat, worauf viele Anzeichen hindeuteten, im Sommer zuvor trocken dagelegen, so daß hunderte von *Oenanthe*-Stöcken Fuß fassen konnten.

Die Wasserform von *Oe. aquatica*, die sonst nur grundständige Sprosse und bodenständige Blätter bildet, hatte zahlreiche im Wasser senkrecht stehende Sprosse gebildet, die 170—237 cm hoch waren; ihre Internodien waren 6,5—15,8 cm lang und 6,5—9 mm dick. Die Stengel waren infolge der enormen Länge äußerst zerbrechlich. Der ganze untere Teil der Sprosse war schon blattlos, dagegen trug der obere Teil je 5—8 Wasserblätter von typischer Ausbildung, die 15—34 cm lang und 12—28 cm breit waren (im ausgespannten Zustand).

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 425; Fig. 61 u. 62.)

Grundständige Blätter, den Wasserblättern ganz ähnlich, aber stark reduziert; 6—21 cm lang. Segmente 3. Ordnung in 2—15, selten in zahlreichere (bis 32) Endsegmente ausgehend; Endsegmente schmal, lineal, 2,5—8 mm lang und 0,2—0,4 mm breit. Gesamthöhe des blühenden Stengels 38—78 cm; Internodien 1,5—6,5 cm lang und 3—12 mm dick; mit 5—22 Blütendolden. Stengelblätter (= Folgeblätter); mehrfach fiederteilig. Segmente 3. Ordnung ungeteilt oder in 2—9 ei-längliche Segmente ausgehend.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 427.)

Halbuntergetauchte Form. Gesamthöhe 100—180 cm. Internodien (1,3) 3—28 cm lang und (0,5) 2—10 cm dick; stets Blütendolden tragend. Emerse Blätter ähnlich den Stengelblättern der Landform; 3—14 cm lang und 1—8,4 cm breit.

* Eine *forma semimersa* von außergewöhnlicher Dimension.

An dem obengenannten Standort von Dieuze, wo riesenhafte Wasserformen vorkamen, fand ich auch zahlreiche Pflanzen, die sich mit einem blühenden Teil noch über das Wasser erhoben haben. Die Gesamtlänge solcher Pflanzen betrug 240—402 cm. Die Internodien sind (6,5) 15—29 cm lang und 6—9 mm dick. Der ganze submerse Teil des Stengels ist bereits blattlos; nur der über das Wasser erhobene Stengel ist sparrig verzweigt und geht in 3—8 größere Äste aus, die zahlreiche Dolden und normale Stengelblätter tragen. Doch ist es vielen Individuen nicht mehr gelungen, sich mit einem stark verzweigten Teil der Achse über das Wasser zu erheben; sie bilden nur noch wenige verkümmerte Blättchen und Dolden, die in dem Niveau des Wasserspiegels bleiben (16. VI. 1913).

Oenanthe fluviatilis Coleman.

W. H. Coleman in „The Annals and Magazine of Natural History, Vol. XIII p. 188; London 1844; Babington Manual of British Botany p. 173.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 421; Textfig. 64 A, B und 65.)

Die deutsche und englische Wasserform zeigen keine sichtlichen Differenzen.

Ganz untergetaucht, oft dichte, flutende Bestände bildend. Gesamtlänge 44—235 cm. Stengel mehrfach verzweigt. Internodien (2) 3—14,5 (19) cm lang und (2) 3—16 mm dick. Wasserblätter horizontal flutend (16) 22—66 cm lang. Blattstiel $^1/_3$ bis $1^1/_4$ mal so lang als die Blattfläche. Blattfläche 3—4 fach fiederschnittig. Endsegmente keilförmig, schwach und unregelmäßig eingeschnitten oder stärker eingeschnitten und dann in einige lineal-lanzettliche Läppchen geteilt.

In Elsaß-Lothringen in dem fließenden Wasser kleiner Flüsse oder Bäche; besonders bei Straßburg, Colmar. Nördlichster Standort ist der Alt-Rhein von Illingen bei Rastatt in Baden. In England weit verbreitet; selten in Irland; fehlt aber in Schottland. Nur ausnahmsweise tritt die Pflanze auch in stehendes Wasser ein infolge von Verschleppung.

forma capillaris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 437; Textfig. 66.)

Eine submerse Kümmerform; 40—145 cm lang. Internodien (0,8) 2—6,5 cm lang, (0,8) 2,2—5,5 mm dick. Blatt (7) 19—35,5 cm lang. Blattfläche 3—4 oder fast 5 fach fiederschnittig. Endsegmente lineal und ungeteilt; 0,1—0,4 mm breit.

Im schwach fließenden oder fast stagnierenden Wasser. Nur in England beobachtet: In der Cam in Cambridge; Burwell-Fen bei Cambridge.

* **forma terrestris Glück.** (W. u. S., Bd. III p. 440; Textfig. 67 A, B.)

Die aus der deutschen Pflanze kultivierte Landform entspricht mehr einem Primärblattstadium als einem Folgeblattstadium. Gesamthöhe 17—45 cm; verzweigt. Internodien 0,4—4,5 cm lang und 3—8 mm dick. Blatt (5,5) 14—26 cm lang. Blattstiel 1 bis $^1/_3$ mal so lang als die Blattfläche. Grundständige Blätter mit einer etwas triangulären Blattfläche, die 3 fach fiederschnittig ist. Segmente 3. Ordnung keilförmig bis rautenförmig; am vorderen Rande unregelmäßig und schwach gezähnelt. Blattoberseite dunkelgrün, häufig bräunlich überlaufen und glänzend. Stengelständige Blätter sind den grundständigen ähnlich, aber kleiner und weniger stark geteilt. Die Landform trägt 8—25 Blütendolden. Jede Dolde ist 6—14 strahlig. Jede Dolde enthält Zwitterblüten und rein männliche, welch letztere zu überwiegen scheinen.

Die eben besagten blühenden Landformen habe ich nur durch Kultur gewonnen.

Sterile Landformen, die nur grundständige Blättei trugen, fand ich nur ein einziges Mal am Rande der Ill nahe bei Benfeld (Umgegend von Colmar; VII. 1911). Die Blätter waren 25—40 cm lang, die Blattfläche ist 14—27 cm lang und 13—24 cm breit. Sonst sind sie den oben besagten Blättern gleichartig.

Die der englischen Pflanze zugehörige Landform entspricht mehr einem Folgeblattstadium als einem Primärblattstadium.[1])

Die zuerst erscheinenden Primärblätter sind vergänglich; sie sind grundständig, 8—28 cm lang. Stiel $^1/_4$ bis 1 mal so lang als die Blattfläche. Lamina 5,5—18 cm lang und 3—16 cm breit; 2—3 fach gefiedert. Segmente 2. bzw. 3. Ordnung keilförmig und in 3—5 stark zugespitzte Läppchen auslaufend.

Folgeblätter zunächst grundständig; 10—32 cm lang. Stiel zirka so lang als die Blattfläche. Lamina 8—22 cm lang und 5,5—18,5 cm breit; im Umriß triangulär; 2—3 fach gefiedert; mit 3—6 Paaren von Primärsegmenten und einem Endsegment. Segmente 2. Ordnung triangulär, 0—5 mm lang gestielt, unregelmäßig und stumpf gekerbt oder fast fiederschnittig. Blütenstengel 30—60 cm hoch; Internodien 3—7,5 cm lang und 3—8 mm dick. Stengelblätter gestielt, 4—12 (23) cm lang; 2—3 fach gefiedert. Segmente 2. resp. 3. Ordnung rhombisch, in 3—8 stumpfe Läppchen auslaufend. Blütenbildung vorhanden. Dolden 5 bis 7-strahlig.

Die aus der *capillaris*-Form gezüchtete Landpflanze bildete (in der Kultur) eine Landform, die der oben besagten ähnlich, aber in allen Teilen kleiner ist. Die grundständigen Folgeblätter sind 8—14 cm lang; die Lamina ist ähnlich geteilt wie oben, 4,5—9 cm lang und 4—9 cm breit. Blütenstände bildeten sich nicht.

* **forma semimersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 442; Textfig. 68.)

Die in Deutschland beobachtete halbsubmerse Form ist 100—180 cm lang. Untergetauchte Stengelteile und Wasserblätter, wenn vorhanden, wie bei der Wasserform. Die in die Luft erhobenen Blätter sind denjenigen der Landform ähnlich; aber kleiner und weniger fiederschnittig. Blütenbildung stets vorhanden. Je eine Dolde ist 7—12-strahlig.

Beobachtet in der Ill und den Seitenarmen derselben bei Straßburg.

Die in England[2]) beobachtete f. *semimersa* ist von der deutschen insofern verschieden, als die in die Luft erhobenen Blätter Folgeblätter sind.

---

[1]) Die Landform habe ich einmal kultiviert aus der Pflanze der Cam; außerdem auch in der Umgegend von Cambridge (an Wassergräben bei Sutton) und in der Umgegend von Oxford (trockene Gräben bei Port meados) angetroffen.

[2]) Diese Form habe ich beobachtet in der Umgegend von Cambridge: so in der sog. „Wash" bei Sutton; in dem Flüßchen Lark bei Mildenhall; in Gräben beim Dorfe Burwell.

Die Gesamthöhe der Pflanze beträgt 30—100 cm. Im unteren Teil ist die Pflanze meist kriechend und wurzelnd; im vorderen Teil aufrecht. Die Internodien sind (0,5—) 5,3—16 cm lang und 2—12,8 mm dick. Die Stengelblätter sind 1,3—15 (25) cm lang und 2—13 cm breit; sie sind im Umriß triangulär und gestielt. Der Blattstiel ist $^1/_3$ bis 1 mal so lang als die Blattfläche. Das Blatt ist doppelt gefiedert und trägt 2—7 Paare von Primärsegmenten. Die ebenfalls triangulär und 2—10 mm lang gestielt sind. Die Segmente 2. Ordnung sind ungefähr rhombisch, fiederschnittig und gehen in je 3—9 breite und stumpfe Läppchen aus. Je eine Achse bildet ungefähr je 4—20 Blütendolden. Die Dolden sitzen einem 0,4—4,5 cm langen Stiel an und sind (2) 4—14-strahlig. Die Strahlen 1. Ordnung sind 5—30 mm lang.

Halbsubmerse Formen von außergewöhnlicher Dimension

beobachtete ich in dem kleinen Flüßchen Weir bei der sog. „Weirbridge“, nicht weit von Tuam in Irland. Die Wassertiefe betrug ca. 50—100 cm. Die aufrechten und reich verzweigten Sprosse waren 200—290 cm hoch; ihre Stengelinternodien waren 12—34 cm lang und 10—31 mm dick. Die sehr reichen Fruchtdolden sitzen 1,8—4,2 (5,5) cm langen und 2,5—4 mm dicken Stielen an. Die Dolden sind 12—16 (selten bis 21)-strahlig. Die Strahlen 1. Ordnung sind 13—46 mm lang und haben in ein und derselben Dolde oft sehr verschiedenartige Länge. Diese reich fruktifizierenden Exemplare hatten bereits alle Blätter verloren, waren jedoch an der Basis von zahlreichen typischen Wasserformen noch umgeben.

Die Früchte der halbsubmersen Form sind länglich, 4—6,5 mm lang und 2—2,5 mm dick. Jede Fruchthälfte besitzt 5 schwach vorspringende, stumpfe und braune Hauptrippen, zwischen denen 4 schwarzbraune Tälchen verlaufen.

Oenanthe fistulosa L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 412; Fig. 55.)

Laubtriebe ganz untergetaucht; lange, kriechende, in Internodien differenzierte Ausläufer bildend. Ausläufer 30—130 cm lang. Internodien (2) 4—7,7 cm lang und 1,2—3 mm dick. Wasserblätter (= Primärblätter) grundständig, 6—32 cm lang; Blattfläche 4,5—14 cm lang und 3,5—8,5 (9,7) cm breit. Blattfläche $^1/_2$—2 mal so lang als der Stiel; Lamina doppelt gefiedert. Segmente 2. Ordnung länglich bis rhombisch, einfach bis doppelt fiederschnittig und in 2—12 Endläppchen ausgehend. Spreite zart; beim Ausheben aus dem Wasser leicht kollabierend. Blattstiel und Blattspindel hohl; diese oben leicht gefurcht. Wurzeln zum Teil in kugelige, ovale bis spindelförmige Knöllchen metamorphosiert.

In 20—40 cm tiefem Wasser, das stehend oder schwach fließend ist.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 413; Fig. 56 A, B.)

Unterirdische Ausläufer 7—17 cm lang; Internodien 1—4,5 cm lang und 1—2 mm dick. Grundständige Blätter (= Primärblätter) 4,5—22 cm lang. Blattfläche (1,5) 3—10 cm lang und 6,5—10 (14) cm breit. Primärsegmente länglich bis rhombisch, meist einfach fiederschnittig; seltener ungeteilt. Blütenstände 30—70 cm hoch; Stengelinternodien (2) 5—13 cm lang und 3,5—7,5 mm dick. Stengelblätter (= Folgeblätter) 8—29 cm lang; einfach gefiedert; Segmente 2. Ordnung lineal-lanzettlich. Die beiden Blatthälften gegeneinander geneigt und etwa einen rechten Winkel bildend.

Typische Landformen sind mir nur als Kulturpflanzen bekannt.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 416.)

Halbuntergetauchte Form. Die zunächst untergetauchten Blätter ebenso wie diejenigen der Wasserform. Die in die Luft erhobenen Blätter sind den Stengelblättern der Landform gleich, aber größer. Blütenbildung stets vorhanden. Untergetauchte Blätter im Stadium der Blüte verschwunden.

Die gemeinste, häufigste Form.

Oenanthe fistulosa var. Tabernaemontani Gmelin.

Unterscheidet sich vom Typus durch reichgeteilte Primärblätter, die haarförmige Endsegmente haben und denen von *Oe. aquatica* ähnlich sein können. Blattstiele und Blattspindeln sind bei *Oe. Tabernaemontani* stets hohl, bei *Oe. aquatica* stets solid. *Oe. Tabernaemontani* scheint in dem Mittelmeergebiet die häufigste Form zu sein.

forma submersa Glück. (W. u. S., Bd. III p. 420; Textfig. 57.)

Untergetauchte Primärblattform. Blatt 11—28 cm lang. Blattfläche 4,8—12,5 cm breit; $1^1/_2$ bis 5 mal so lang als der Blattstiel. Blattfläche 2—3 fach fiederschnittig. Segmente 2. Ordnung in 1—14 haarförmige oder schmal-lineale und abgeflachte Endzipfel zerteilt. Ausläufer und Knollenbildung ähnlich wie beim Typus.

a) Beobachtet in dem 30—50 cm tiefen und stehenden Wasser; besonders im Frühling und Herbst; b) kultiviert in 80 cm tiefem Wasser.

Ist die Pflanze genötigt, den ganzen Sommer über unter Wasser zuzubringen, so bilden sich an Stelle der Blütenstände vegetative aufrechte und nicht verzweigte Stengel, die einfachgefiederte Blätter tragen; Blatt 3,2—10,5 cm lang. Blatt in 2—5 lanzettliche Segmente geteilt oder seltener ungeteilt.

So nur im 80 und 200 cm tiefen Wasser kultiviert.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 422; Fig. 58.)

Grundständige Blätter (= Primärblätter) (4) 7—12 cm lang; Blattstiel 2—7,5 cm lang; Blattfläche (1,2) 3—6,8 cm breit;

ähnlich geteilt wie bei dem Wasserblatt. Segmente 2. Ordnung in 4—14 lineale Endsegmente ausgehend; Endsegmente 0,5 bis 5,5 mm lang und 0,1—0,4 (0,5) mm breit. Blütenstände 28 bis 37 (54) cm hoch; Internodien (0,7) 5—11,5 cm lang und 2—6 mm dick. Stengelblätter 3—18 cm lang; ungeteilt oder in 2—4 schmallineale Endsegmente geteilt. Früchte stets vorhanden.

Die typische Landform ist mir nur als Kulturpflanze bekannt.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 422.)

Halbuntergetaucht; 50—64 cm lang. Internodien (1) 5,5 bis 11,7 cm lang und 2,6—4 mm dick. Untergetauchte Blätter den Blättern der Wasserform gleich gestaltet; in die Luft erhobene Blätter den Stengelblättern der Landform gleich; 5,5—34 cm lang; ungeteilt oder in 2—5 lineal-lanzettliche Endzipfel geteilt. Blütenbildung stets vorhanden.

Helosciadium nodiflorum Koch.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 132; Fig. 10 und 11.)

Pflanze ganz untergetaucht; Ausläufer bildend, die 12—160 cm lang sein können. Rhizominternodien (0,5) 1,4—13,8 cm lang, (2) 3—10 mm dick. Wasserblätter 4—8-blättrige Rosetten bildend. Blatt (5,5) 7—34 (50) cm lang; mit 1—5 Segmentpaaren und 1 Endsegment. Blattsegmente (1,5) 2,8—11 cm lang und (0,8) 1,2—3,9 cm breit; ei-länglich bis ei-rhombisch; die unteren stets kurz gestielt. Blattrand unregelmäßig stumpf gekerbt. Lamina zart, durchscheinend und hellgrün.

a) Im schwachfließenden Wasser von kleinen Bächen; selten im stehenden Wasser. (West-Deutschland, Belgien, Algier); b) kultiviert im 40—80 cm tiefen Wasser.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 131.)

Primärblattstadium. Ausläufer 2—15 cm lang. Internodien 1—5,3 cm lang und 1—3,2 mm dick. Grundständige Blätter (0,8) 2,5—12 cm lang, mit je 1—4 Segmentpaaren. Segmente breit-eiförmig bis rundlich-eiförmig, sitzend; nur die untersten oft 2—3 mm lang gestielt.

Blühende Stengel 6—25 cm hoch, mit 2—11 Ästen. Internodien 0,3—4,8 cm lang und 1—4 mm dick. Die untersten Äste blühender Stengel haben oft ausläuferartigen Charakter. Folgeblätter der blühenden Sprosse von den Primärblättern wenig verschieden; mit 1—5 Segmentpaaren. Blattrand einfach oder doppelt stumpf gekerbt.

Typische Landformen sind nur durch Kultur gewonnen.

**** Helosciadium nodiflorum var. longipedunculatum Schultz.**

Diese Varietät ist im Gegensatz zum Typus dadurch ausgezeichnet, daß die Dolden stets gestielt sind.

forma submersum Glück.

Untergetaucht. Rhizome bis 60 cm lang. Internodien 3 bis 7,7 cm lang und 2—4 mm dick. Wasserblatt 7—15,5 cm lang; mit (3) 7—11 Fiedersegmenten. Segmente ei-rhombisch, mit unregelmäßig stumpf gekerbtem Rand, zart, durchscheinend. Die Wasserblattform ist identisch einer Primärblattform.

England: Im 20 cm tiefen Wasser in dem Kanal nahe der „Highbridge" bei Cambridge.

forma terrestre Glück.

In allen Teilen reduziert. Rhizominternodien 0,2—10,8 cm lang und 2—3,5 mm dick. Primärblatt dem Wasserblatt ähnlich, 10—14 cm lang mit (3) 7—11 Segmenten. Segmente relativ breiter und kürzer als zuvor, 8—15 mm lang und 6—13 mm breit; unregelmäßig und stumpf gekerbt.

Folgeblätter 7—16 cm lang, mit 7—9 (11) Fiedersegmenten. Segmente eiförmig am Rand scharf gesägt; 9—24 mm lang und 7—16 mm breit. Blütenbildung reichlich vorhanden. Stiele der Blütendolden 2—2,8 cm lang. Dolde mit 4—6 Hauptstrahlen.

Die Kulturform der feuchten Kammer ist in allen Teilen größer. Primärblatt 3—20 cm lang mit 3—7 Segmenten, die 7—23 mm lang und 6—19 mm breit sind. Folgeblatt 6,5—20,4 cm lang; Segmente 3—9. Länge der Segmente 13—23, Breite 6 bis 14 mm. Blütenstände 4,5—6,6 cm hoch. Dolde mit 4—6 Hauptstrahlen; 1,2—4 cm lang gestielt.

Die Landformen habe ich nur durch Kultur aus der Wasserform gewonnen.

* * Helosciadium repens Koch.

forma submersum Glück.

Pflanze untergetaucht; Ausläufer bildend. Ausläufer 40 bis 100 cm lang. Internodien (0,3) 4—13 cm lang und 1,5—3,2 mm dick. An den Stengelknoten viele Adventivwurzeln und büschelweise Wasserblätter tragend. Wasserblatt 6,5—30 (bis 42) cm lang; einfach gefiedert, mit 4—7 Segmenten; Segmente oval bis rhombisch, 12—21 mm lang und 7—15 mm breit; unregelmäßig gekerbt, mitunter deutlich 2-lappig, zart, durchscheinend.

Oberbayern: Neufahrn und Olching; in dem Abflußgraben des Aichmühlweihers bei Tölz. Baden: Eggenstein. In Gräben mit fließendem Wasser.

forma terrestre Glück.

Dichte niedrige Rasen bildend. Ausläufer 20—30 cm lang. Internodien 0,6—4,0 cm lang und 1—2,5 mm dick. Blatt 4,5 bis 10,5 (15,5) cm lang. Blattsegmente pro Blatt 4—13; breit-eiförmig bis rundlich; häufig stark 2-lappig. Blattrand im Gegensatz zum Wasserblatt scharf gekerbt. Segmente 4—11 mm lang und (2,5) 4—8 (11) mm breit. Blütenstände vorhanden, 2,5—6 cm hoch; mit einer einzigen 2—5 (bis 7)-strahligen Dolde.

Beobachtet am Alt-Rhein von Neuhofen (Pfalz). Außerdem ist die Landform leicht zu kultivieren.

forma semimersum Glück.

Pflanze mit halbsubmersen Blättern. Ausläufer 80—150 cm lang. Internodien (1,5) 3,5—18 cm lang und 2—3 mm dick. Blatt (16) 26—48 cm lang. Blattsegmente 4—6. Segmente 14—21 mm lang und 11—17 mm breit.

Nur steril beobachtet und nur durch Kultur gewonnen.

Helosciadium inundatum (L.) Koch.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 445; Fig. 69 A, B.)

Ganz untergetaucht; 40—120 cm lang. Stengelinternodien (1,2) 4,5—11,6 (16) cm lang und 1,3—2,8 mm dick. Wasserblätter reich geteilt, 3—4-fach fiederschnittig; 3,7—9 cm lang, 2,7—7 cm breit (im ausgebreiteten Zustand). Endsegmente pfriemlich; 3—19 mm lang und 0,1—0,2 mm breit. Die Übergangsblätter in der oberen Stengelregion sind weniger stark geteilt und haben breitere Endzipfel. Sterile Form.

Im 30—100 cm tiefen Wasser beobachtet.

Auch G. West hat diese Form in Schottland beobachtet in 3—6 Fuß Wassertiefe (G. West; l. c. p. 77).

forma semimersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 447 mit Fig. 70 A, B.)

Halb untergetaucht; 50—154 cm lang. Die unter Wasser befindlichen Stengelinternodien und die Wasserblätter sind gleich denen der Wasserform. Emerse Stengelinternodien (1,1) 2—12 cm lang. Die in die Luft erhobenen Blätter (= Folgeblätter) 1,8—7 cm lang; gestielt. Blattstiel 1—$1^1/_2$ mal so lang als die Blattfläche. Blatt einfach gefiedert; mit 2—3 Segmentpaaren und einem Endsegment. Segmente 1. Ordnung keilförmig bis rhombisch; 4—12 mm lang; ungeteilt oder in 2—10 stumpfe Läppchen gespalten. Blütenbildung stets vorhanden. Dolden mit Stiel 1,2 bis 7,4 cm lang.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 449 mit Fig. 71 und 72.)

Auf dem Lande wachsend; schwellend-grüne, niedrige Rasen von 2,5—5,5 cm Höhe bildend. Achsenteile äußerst kurz, am Grunde oft kriechend. Internodien 1—5 mm lang und 1,2—4 mm dick. Häufig bildet diese Form nur sterile Sprosse mit vorwiegend grundständigen Blättern. Blatt im Umriß oval, mit 3—6 Primärsegmenten und scheidigem Stiel. Primärsegmente 1—2-fach fiederschnittig mit 3—14 (20) schmal-linealen Endsegmenten, die (0,5) 1,5—5,5 (7,5) mm lang und 0,2—0,7 mm breit sind.

Nur selten gelangt die Landform zur Blüte und bildet dann einen 2—4,5 cm hohen Stengel, der im oberen Teil schwach aus-

geprägte Folgeblätter oder doch Übergänge zu solchen erzeugt. Diese Stengelblätter sind 1,8—2,8 cm lang und 7—11 mm breit. Primärsegmente in 2—5 breit-lineale Endläppchen ausgehend.

Sterile Landformen sind an natürlichen Standorten nicht besonders selten. Blühende Landformen habe ich nur einmal durch Kultur gewonnen.

Landkeimlinge sind von G. West in Schottland auf feuchtem Schlamm in Massenvegetation beobachtet (G. West l. c. p. 77).

Helosciadium crassipes Koch.

Battandier et Trabut, Fl. de l'Algérie p. 142; Fiori e Paoletti, Fl. d'Italia Vol. II p. 162; Rouy, Foucaud et Camus Vol. VII p. 364.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 454; Textfig. 73.)

Untergetauchte Form; Stengel 10—30 cm lang, nicht verzweigt oder in wenige Äste geteilt. Internodien 0,8—5,8 (7) cm lang und 1—2,8 mm dick. Wasserblätter 3—4-fach fiederschnittig; beim Ausheben aus dem Wasser stark kollabierend. Ein Blatt trägt 3—7 Paare von Primärsegmenten. Primärsegmente in (3) 5—41 Endzipfel geteilt. Endzipfel (3) 5—28 (41) mm lang und 0,1—0,2 (0,5) mm breit. Blütenbildung fehlend.

Im stehenden Wasser in Algier (La Calle, Bona, Lac Fedzára), sowie auf der Insel Sardinien (Terranova und Pula).

forma semimersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 454 mit Fig. 75 A, B.)

Pflanze halbuntergetaucht. Stengel in 2—13 Äste geteilt. Internodien (1) 2,2—11,8 cm lang und (1) 2,5—6 mm dick; 4 bis mehrkantig abgeplattet. Wasserblätter, so lange noch vorhanden, wie oben. Die in die Luft ragenden Blätter sind (1) 3,2—8,5 cm lang und (1) 1,5—3,6 cm breit (= Folgeblätter); stets gestielt; Blatt mit 1—4 Paaren von Segmenten. Segmente rhombisch bis eiförmig, unregelmäßig eingeschnitten oder grob gekerbt. Blütenbildung stets vorhanden.

An demselben Standort wie vorige Form in Algier und Sardinien.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 458; Fig. 76 A bis C.)

Auf dem Lande wachsend; einen niedrigen und nur wenige Zentimeter hohen Rasen bildend. Sproßachse (1,5) 3—8,5 cm hoch, unverzweigt oder 2—7 sparrige Äste tragend. Untere oder grundständige Blätter doppelt fiederspaltig; mit 1—4 Paaren von Primärsegmenten; die Primärsegmente in 1—8 lineale Zipfel gespalten. Endzipfel 0,3—3 mm lang. Folgeblätter ganz isoliert, zu ein bis zweien an je einem Individuen; in 3—5 Endläppchen geteilt, die bald ungeteilt, bald 2—3-spaltig sind. Ein Individuum mit 1—13 Dolden. Dolde 2—6-strahlig; oft ist die Dolde auf eine Einzelblüte reduziert.

forma pumilum Glück. (W u. S. Bd. III p. 459; Fig. A—C.)

Eine terrestre Zwergform, die 1,5—3 cm hoch ist; mit unverzweigter Achse und 2—4 Laubblättern. Die unteren Blätter sind Primärblätter mit 1—3 Paaren von Seitensegmenten, die in 1—7 lineale Zipfel ausgehen. Die übrigen Blätter sind Folgeblätter, die 3—5 ungeteilte oder 2—3-lappige Segmente tragen.

Diese und die vorhergehende Form habe ich reichlich in trockenen Wasserlachen in Sardinien bei Pula im Süden der Insel gesehen.

* * Helosciadium Moorei Syme.

Sowerby; English Botany, Vol. IV, éd. III, p. 102; Supplem., Vol. XIII, 1902, p. 187; H. I. Riddelsdell; The British Naturalist, Vol. XXIII, p. 1—12.

Bis jetzt nur aus England und Irland bekannt. Sehr wahrscheinlich ist diese Pflanze ein Bastard zwischen *H. nodiflorum* und *H. inundatum*. Habituell dem *H. inundatum* ähnlich, aber wesentlich größer. Blütenbildung bekannt, aber keine Fruchtbildung. Primär- und Folgeblätter stark differenziert.

forma submersum Glück.

Sterile submerse Form. Submerse Stengel 20—65 cm lang. Internodien (4,5) 6—105 mm lang und (1,5) 2—4,5 mm dick. Wasserblätter gestielt; 7—20 cm lang; mit je 9—15 Primärsegmenten, die 25—59 mm lang und in 5—30 Endzipfel zerteilt sind. Endsegmente (2) 4—46 mm lang und 0,2—0,5 (1) mm breit. Wasserblatt beim Ausheben kollabierend. Folgeblätter und Blütenbildung fehlend.

Beobachtet im Kanal von Renishaw bei Eckington in England, sowie in Irland in dem Moor von Ballinderry und in dem Flüßchen Weir bei der Weirbridge, nicht weit von Tuam entfernt.

forma semimersum Glück.

Halb untergetaucht; Stengel 18—70 cm lang. Internodien 0,5—8,5 cm lang und 2—5 mm dick. Primärblätter, denen der Wasserformen gleichartig, aber bald verschwindend. Folgeblätter emers, gestielt; Stiele 1—$^3/_4$ mal so lang als die Blattfläche; einfach gefiedert. Primärsegmente 7—11, eiförmig; Rand stumpf und ungleich gekerbt. Blütendolden spärlich den Blättern opponiert, 3-strahlig.

Beobachtet im Kanal von Renishaw bei Eckington in England und in dem Moor von Ballinderry in Irland.

forma terrestre Glück.

Primärblattstadium im Frühling und Herbst vorhanden; mit kriechenden Stengeln von 10—40 cm Länge. Internodien 1,5—6,2 cm lang und 2,5—5 mm dick. Primärblätter 9,5—16 cm lang, mit 11—13 Primärsegmenten, die in 5—21 Endzipfel auslaufen von 1—7 mm Länge und 0,5—1 mm Breite.

Folgeblattstadium nur im Sommer vorhanden. Folgeblatt (3,5) 7—17,5 cm lang; einfach gefiedert; mit 3—11 Primärsegmenten. Letztere (2,5) 4,5—28 mm lang und (1,2) 2,5—23 mm breit. Blüten stets vorhanden; Doldenstiele 1,5—15 mm lang. Dolde 2—3-strahlig.

Die Landform habe ich nur einmal am Rande der Weir im Primärblattstadium angetroffen; außerdem nur durch Kultur gewonnen.

Primulaceae.

Lysimachia nummularia L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 159; Tafel III, Fig. 16 a.)

Eine untergetauchte Form, die hauptsächlich Primärblätter trägt. Sprosse meist aufrecht, 8—20 (60) cm lang. Internodien (4) 7—14 (25) mm lang und 0,8—1,6 mm dick. Primäre Wasserblätter paarweise, opponiert und dekussiert mit horizontal ausgebreiteter Blattfläche; breit-spatelig bis verkehrt eiförmig; am Grunde zusammengezogen und sitzend; 8—17 mm lang und 5—14 mm breit.

Folgeblätter oft ganz fehlend, rundlich; am Grunde mit einem 1—2 mm langen Stielchen. Lamina flach oder unregelmäßig verbogen, halb durchscheinend. Pflanze stets steril.

a) Im 30—50 (selten 100) cm tiefen Wasser; b) kultiviert im 80 cm tiefen Wasser.

* Lysimachia vulgaris L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 43; Tafel I, Fig. 1 u. 2.)

Untergetauchte Sprosse meist nicht verzweigt; aufrecht; 20—60 cm lang; Internodien (0,5) 1,1—6,5 cm lang; 1,5—4 mm dick. Wasserblätter breit lineal bis breit-lanzettlich zugespitzt; selten elliptisch; 1,0—3,3 (4,8) cm lang; 2,5—10 mm breit; stets steril.

a) Kultiviert im 80—90 cm tiefen Wasser; b) Im Schwarzwald: in dem 60—70 cm tiefen Wasser im Schluchsee einmal angetroffen.

Die halb submerse Form bildet am Grunde der Stengel lange im Wasser horizontal kriechende Ausläufer, die 186—312 cm lang sein können und aus 30—50 Internodien bestehen von 6—12,1 cm Länge (W. u. S. Bd. III p. 42).

Diese Stolonen sind zuerst beobachtet von Royer[1]) und neuerdings von M. L. François anatomisch untersucht[2]).

Lysimachia punctata L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 50.)

Stengel aufrecht, nicht verzweigt; 21—30 cm hoch. Internodien 12—22 mm lang; 1,7—3 mm dick. Blatt länglich, elliptisch oder ei-länglich; in 3—4zähligen

---

[1]) Royer, Flore de la Côte d'Or. 1881.

[2]) François, M. L., l. c. p. 36 ff.

Quirlen an der Achse; (6) 20—35 mm lang; (5) 9—18 mm breit; zarter als das Luftblatt und stets kahl, während die in die Luft erhobenen Stengel und Sprosse stets behaart sind. Stets steril.

Nur durch Kultur gewonnen im 70 cm tiefen Wasser.

Lysimachia thyrsiflora L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 47; Tafel I, Fig. 3.)

Sprosse senkrecht; ziemlich weich; schlaff; 44—58 cm lang; Internodien (15) 24—52 (68) mm lang; 5—10 mm dick, Blatt lanzettlich oder länglich-lanzettlich. 0,8—3 cm lang; 5—10 mm breit. Stets ganz kahl und steril.

Nur durch Kultur gewonnen in 80—90 cm Wassertiefe.

Glaux maritima L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 35; Tafel I, Fig. 4 a.)

Sprosse aufrecht, nicht verzweigt, 5—13 cm lang; Internodien 7—15 mm lang, 1—2 mm dick. Blätter klein; aufrecht, länglich-lanzettlich; 4—6 mm lang, 1—2,5 mm breit. Steril.

Nur durch Kultur in 80 cm tiefem Wasser gewonnen.

Anagallis tenella L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 37; Tafel II, Fig. 12 a.)

Untergetauchte Form schwach verzweigt. Sprosse 3—20 cm lang. Internodien 3—8,5 (12) mm lang; 0,3—0,8 mm dick. Blätter gegenständig, dekussiert länglich, oben abgestumpft; Blatt 2—4 mm lang; 1—2,3 mm breit. Pflanze steril.

Westfrankreich; an verschiedenen Stellen in der Gegend von Bordeaux beobachtet.

* * Samolus Valerandi L.

forma submersa Glück.

Grundständige Blattrosetten bildend, die aus länglichen, spateligen Blättern bestehen. Jede Rosette enthält 6—14 Blätter. Blatt. 3—8,5 cm lang und 8,5—18,5 mm breit; etwas stärker nach unten zu verschmälert als bei der Landform. Blattfläche zarter als bei der Landform. Mitunter bildet die Wasserform in der Mitte noch 1—2 Stengel aus von 2—9 (15) cm Höhe, die einige zerstreute Blätter tragen. Stets steril.

Insel Sardinien: Im Stagno di Platamona im Norden der Insel; im 40 cm tiefen und schwach brackischen Wasser. Auch durch Kultur im 20—30 cm tiefen Wasser gewonnen.

forma terrestris Glück.

Grundständige Blattrosetten bildend, die aus spateligen Blättern bestehen. Eine Rosette enthält 7—14 Blätter; Blatt (15) 23—44 (78) mm lang und 10—26 mm breit.

Blütenstengel 14,5—31 cm hoch, nicht verzweigt oder in 3—11 Äste ausgehend. Stengel in der unteren und mittleren Region mit ovalen, sitzenden Blättchen versehen. Äste mit endständigen Blütentrauben.

Durch Kultur aus obiger Wasserform gewonnen. Diese Form ist auch am natürlichen Standort die häufigste.

Gentianaceae.

* Menyanthes trifoliata L.

forma submersa Glück. (W. u. S Bd. III p. 89.)

Pflanze ganz untergetaucht. Steril. Blattstiele oft stark verlängert; (6,1) 16—45 cm lang. Blattabschnitte reduziert; breit elliptisch; (0,9) 1,5—4,2 (5,3) cm lang; (5) 10—18 (26) mm breit. Blattfläche ganzrandig und halbdurchscheinend.

a) Kultiviert im 80 cm tiefen Wasser. b) Mitunter an natürlichen Standorten: Schwarzwald (Schluchsee).

Neuerdings beobachtete ich diese Form im Feldsee im Schwarzwald bei 80—100 cm Tiefe, wo sie an einer beschränkten Stelle gesellig wuchs. Die neu gebildeten Triebe waren 6—43 cm lang. Die Internodien 0,6—2,9 cm lang und 2,5—4 mm dick. Jedes Sproßende trug je 2—3 Wasserblätter von (4,5) 8—28 cm Länge. Blattstiele 0,8—3 mm dick. Blattsegmente (9) 12—34 (47) mm lang und 8—14 (24) mm breit. (27. Juli 1913.)

Cicendia pusilla Griseb.

Fiori e Paoletti; Flora d'Italia, Vol. II, p. 357; Rouy, Foucaud et Camus; Fl. France, Vol. X, p. 235.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III.)

Stengel aufrecht; nicht verzweigt. 3,8—10 cm hoch. Stengelinternodien (1) 2,5—17 mm lang; 0,6—1,6 mm dick. Blätter klein, lanzettlich, gegenständig und dekussiert; zugespitzt. 8—16 mm lang; 0,8—1,8 mm breit. Stets steril.

Westfrankreich (Bordeaux): Étang de Hardy bei Soustons; étang de Cazeau.

Convolvulaceae.

Cuscuta amphibia Glück

= „*Cuscuta alba* Presl." (Glück; W. u. S. Bd. III p. 113.)

Die von mir früher als „*C. alba* Presl." beschriebene *Cuscuta*, die an einer Reihe von Wasserpflanzen lebt, muß ich heute für eine eigene Art betrachten, da die typische *C. alba* Presl. nicht als Schmarotzer für die besagten Wasserpflanzen gilt und da uns heute bekannt ist, daß eine recht große Anzahl von Parasiten auf die chemische Beschaffenheit ganz bestimmter Wirtspflanzen abgestimmt ist. Hinsichtlich des Blütenbaues ist jedoch *C. amphibia* verwandt mit *C. alba* Presl.

Die in die Luft erhobenen Sprosse mit Blütenköpfen.

(W. u. S. Bd. III p. 116; Textfig. 8 A—C.)

Die Sprosse waren 20—35 cm lang; ihre Internodien waren 2,5—6 cm lang und 0,3—1,6 mm dick. Die winzigen Schuppenblättchen waren 0,5—1,2 mm lang. Der Durchmesser der Blütenköpfe beträgt 4,5—6,5 mm. Blüte 5-zählig; seltener 4-zählig. Kelchblättchen länglich, weiß, mit Mittelrippe; nach dem Grunde zu grün werdend. Krone in der unteren Hälfte halbkugelig; oben

in 4—5 freie Zipfel ausgehend. Zipfel etwa eben so lang als der Tubus. Kronabschnitte rein weiß. Entsprechend der 5- oder 4-zähligen Blüte sind die Staubgefäße in der 5-Zahl oder 4-Zahl vorhanden. Staubbeutel gelb, über die Blüte herausragend. „Schlundschuppen" vorhanden, gefranst und in 12—15 Zähnchen ausgehend. Griffel 2; länger als der Fruchtknoten; aus der Blüte hervorragend.

Diese blühende Form beobachtete ich in einem eintrocknenden Sumpf hauptsächlich an den blühenden Stengeln der *Oenanthe Tabernaemontani* bei Terranova in Sardinien.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 113; Textfig. 7 A, B.)

Pflanze unter Wasser; Sprosse über 1 m lang werdend. Internodien 2,8—7,7 cm lang; 0,3—0,6 mm dick; winzige Schuppenblättchen tragend. Stets steril.

Sardinien: In einem kleinen Sumpf bei Terranova (Patrocianus) an folgenden Pflanzen parasitierend: *Helosciadium crassipes, Oenanthe fistulosa var. Tabernaemontani, Galium debile, Litorella lacustris, Pulegium vulgare var. villosum, Juncus heterophyllus, Echinodorus ranunculoides, Agrostis pallida, Isoëtes velata, Chara* sp.

Algier: Bei Chaiba südl. von Castigliona; an untergetauchten Stengeln und Blättern von *Isoëtes velata, Juncus* sp., *Trifolium resupinatum, Batrachium aquatile*; bei La Reghaïa in einem Waldsumpf an den untergetauchten Individuen von *Isoëtes Hystrix*.

Die in Algier beobachtete submerse *Cuscuta* ist freilich steril; da sie aber habituell nicht verschieden ist von der sardinischen und da die Wasservegetation von Algier und Sardinien viel Übereinstimmendes aufweist, so muß ich zunächst beide für identisch betrachten.

Borraginaceae.

Myosotis palustris L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 294.)

Ganz untergetaucht; bestehend aus horizontalen Stengeln und Blattrosetten; so besonders im Winter und Frühling; oder es bilden die Blattrosetten senkrechte, verlängerte Stengel mit zerstreut stehenden Wasserblättern. Wasserblatt länglich, schmal, oben stumpf; von der Mitte zum Grunde hin verschmälert. Blattfläche kahl oder nur mit Andeutungen von Haaren, zart, durchscheinend, Blattränder oft nach unten zu umgeschlagen. Stets steril.

Vorwiegend im stehenden Wasser.

Myosotis caespitosa C. F. Schultz.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 297.)

Untergetaucht; Achse senkrecht, unverzweigt; mit zerstreut stehenden Wasserblättern. Sprosse 14—25 cm hoch; Internodien

0,2—2,2 cm lang und 1,6—3,5 mm dick; vollkommen zylindrisch. Wasserblatt breit-lineal bis länglich-lineal, oben stumpf; sitzend mit schwach verschmälerter Basis; 3—7,2 cm lang und 3,5 bis 7,5 mm breit. Blattfläche halbdurchscheinend. Stets steril.

Süd-Frankreich: Lac de Grammont bei Montpellier. Nord-Afrika: In Wasserlachen bei Chaïba südlich von Castiglione.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 296.)

Sprosse aufrecht; sparrig verzweigt; mit 5—10 größeren Ästen; reichlich blühend; 18—23,5 cm hoch. Internodien 0,4 bis 2,2 cm lang und 1,8—4 mm dick; von zwei Seiten her leicht komprimiert. Blatt länglich bis länglich-lineal, oben abgestumpft; 2—4,2 cm lang und 4—8 mm breit. Jede Achse mit 7—13 Blütentrauben, die je 10—16 Blüten tragen.

Im Schatten zwischen sonstigen Pflanzen wachsende Formen besitzen in allen Teilen größere Dimensionen.

Algier: Sehr typisch beobachtet auf feuchter Erde nahe bei dem „Lac de Tonga" nicht weit von La Calle.

Labiatae.

Stachys paluster L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 62.)

Untergetauchte Form stets unverzweigt; aufrecht; 30—40 cm hoch. Internodien (1,7) 2,7—5 cm lang; 2—3 mm dick. Spreite länglich; unten plötzlich in ein kurzes Stielchen zusammengezogen; niemals herzförmig. Blatt 1,7—2,5 (3,0) cm lang; (3,5) 7—10 mm breit; stets steril.

Nur durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen.

Die unterirdischen Ausläufer, deren Internodien zum Teil knollig verdickt sind, wie ich sie bei halbuntergetauchten Formen beobachtet habe, sind neuerdings von M. L. François auch anatomisch untersucht[1]).

Scutellaria galericulata L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 61; Tafel II, Fig. 5.)

Untergetauchte Sprosse aufrecht, nicht verzweigt; 4—20 cm hoch. Internodien 1,3—2,4 cm lang; 1—1,5 mm dick. Blatt länglich, gekerbt, mit einem minimalen Stielchen versehen. Blatt 5—22 mm lang; (3) 4,5—8 mm breit; stets steril.

Nur durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen.

Lycopus europaeus L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 111.)

Untergetaucht; Sprosse aufrecht, nicht verzweigt; aber relativ schlaff; mit je 8—14 Paaren von Laubblättern. Blattfläche reduziert mit je 7—9 Zähnen auf jeder Seite. Pflanze stets kahl. Gesamthöhe 21—52 cm. Blatt 1,3—3,5 (4,4) cm lang; 6—15 mm breit.

Bis jetzt nur durch Kultur im 80 cm tiefen Wasser gewonnen.

---

[1]) Glück, H., W. u. S. Bd. III, p. 64, und François, M. L., l. c. p. 52 ff.

Mentha aquatica L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 144; Fig. 14 A bis C.)

Die Wasserform ist zuerst von Th. Irmisch[1]) beobachtet; neuerdings auch von M. L. François[2]) anatomisch untersucht.

Sprosse ganz untergetaucht; aufrecht. Nur oder vorwiegend Primärblätter tragend. Blätter dekussiert mit horizontal ausgebreiteter Blattfläche. Primärblätter rundlich; kurz gestielt und ganzrandig. Blattfläche (5) 8—22 mm lang, (3) 5,5—22 mm breit. Blatt hellgrün; stets kahl. Folgeblätter sind am Ende der Sprosse nur selten und spärlich entwickelt. Blatt eiförmig, kurz gestielt; Stiel 5—8 mm lang; nach oben zugespitzt und am Rande deutlich gekerbt; Blattfläche 2—4,7 cm lang und 17—33 mm breit. Wasserform stets steril.

Wasserformen, die nur Folgeblätter trugen, fand ich in dem ca. 100 cm tiefen und schwachfließenden Wasser eines Grabens bei Neufahrn bei Freising (Sept. 1918). Die Sprosse waren senkrecht stehend 57—73 cm lang; unten blattlos und oben mit 8—15 Quirlen von Folgeblättern besetzt. Internodien 2,7—4,6 cm lang. Sonst gilt das schon oben Gesagte.

Sowohl im fließenden als auch im stehenden Wasser nicht selten.

Preslia cervina Presl.

Rouy, Foucaud et Camus. Fl. France, Vol. XI, p. 356.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 365; Tafel IV Fig. 23.)

Ganz untergetaucht. Sprosse aufrecht, nicht verzweigt, oder nur ganz am Grunde verzweigt; 6—41 cm hoch. Internodien (5) 20—31 (45) mm lang und (2,5) 5—8,5 mm dick. Wasserblätter schmal-lineal, 8—14 Quirle bildend; allmählich in eine lange, feine Spitze ausgezogen; unterseits tritt die Mittelrippe oft schwach hervor. Blattfläche zart, hellgrün. An den mir bekannten natürlichen Standorten bildet die Wasserform den Vorläufer der halbsubmersen und Landform.

Im 30—60 cm tiefen Wasser lebend. In Süd-Frankreich: In den Wasserlachen von Roque-Haute bei Agde und in dem Lac de Grammont bei Montpellier.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 367; Tafel IV Fig. 24 und 25.)

Jede Achse bildet zunächst 3—4 Quirle von Primärblättern, von lineal-lanzettlicher Gestalt; Länge 8—31 mm, Breite 1,8 bis 3,1 mm; relativ derb und dunkelgrün. Blühende Sprosse auf-

---

[1]) Irmisch, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Halle 1856.

[2]) François, M. L., l. c. p. 30 ff.

recht 18—33 cm hoch; in der mittleren und unteren Region mit 5—15 aufrechten Ästen versehen. Stengelinternodien 4—17 mm lang und 1,2—2,2 mm dick. Folgeblätter schmal-lineal bis lineal-lanzettlich, oben stumpf. Die beiden Blattränder meist nach unten zu umgeschlagen. Blatt dunkelgrün, derb und mit vielen punktartigen, schwarzen Drüsen besetzt. Die Äste der Landform endigen alle mit je 4—12 violetten Blütenquirlen.

Diese Form ist die häufigste Standortsform, die freilich nicht immer typisch entwickelt ist.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 368.)

Halbsubmers; 30—80 cm lang. Untergetauchte Blätter den Wasserblättern gleichkommend. Je nach der Wassertiefe 11 bis 26 Quirle bildend. Die über das Wasser erhobene Sproßachse bildet 9—12 Quirle; ihre Internodien sind 0,8—2,8 cm lang und 2—4,5 mm dick. Die in die Luft erhobenen Blätter entsprechen den Folgeblättern. Sie sind breit-lanzettlich, oben stumpf; Blattrand meist nicht umgeschlagen. Blatt 25—40 mm lang und 6—9 mm breit; sonst dem Blatt der Landform ganz gleich.

Süd-Frankreich: Lac de Grammont bei Montpellier und Roque-Haute bei Béziers.

Pulegium vulgare Miller.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 149; Tafel I Fig. 6.)

Untergetaucht; Sprosse aufrecht, nicht verzweigt oder nur am Grunde mit 1—3 Ästen versehen. An der Basis oft schwach kriechend. Sproßachse mit 6—14 dekussierten Blattpaaren. Gesamthöhe 6—22 (selten bis 43) cm. Internodien 4—20 mm lang, (1,5) 3—5 mm dick; ziemlich weich anzufühlen. Die Wasserblätter entsprechen den Primärblättern; sie sind sitzend. Die untersten sind länglich-schmal und schwach-spatelig; die mittleren sind mehr elliptisch; die obersten sind eiförmig. Blattränder oft nach unten leicht umgebogen. Blatt ganzrandig; etwas durchscheinend. Länge 9—26 mm, Breite 3—12 mm.

a) Nicht selten am natürlichen Standort (Kork in Baden); häufig in den Pays des Dombes bei Lyon: Villars en Dombes; St. Marcel. Bei Bordeaux am étang de Cazeau; b) kultiviert im 60—70 cm tiefen Wasser.

Pulegium vulgare Miller var. villosum Benth.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 152.)

Achse aufrecht, unverzweigt oder nur ganz am Grunde schwach verzweigt. Der vorhergehenden Form ganz ähnlich. Sprosse 10—35 (44) cm hoch. Internodien (6) 9—32 (36) mm lang und (1,2) 2—5 (7,5) mm dick. Blatt 16—35 (45) mm lang und 4—12 (14) mm breit.

Insel Sardinien: Sümpfe von Terranova. Algier: An verschiedenen Stellen.

Teucrium Scordium L.

* **forma submersum Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 194; Tafel III Fig. 17 a.)

Pflanze untergetaucht; Sprosse aufrecht, 10—35 cm hoch; Internodien (2) 5—20 mm lang, 1—2,5 mm dick. Unterste Stengelblätter (= Primärblätter) länglich, spatelig, oben stumpf und sitzend. Obere Blätter (= Folgeblätter) 5—31 Quirle bildend. Blatt länglich, sitzend, 20—30 (41) mm lang und 3—15 mm breit. Blattrand seicht und stumpf gekerbt. Blattfläche zart, gelblichgrün und durchscheinend; am Rande oft nach unten zu umgeschlagen. Stets steril.

a) In alten Torfgruben der Viernheimer Lache in Hessen. In dem Lac de Barterand in Savoyen. In Ungarn: In der Umgegend von Budapest, nahe bei dem Dorfe Pomaz an dem Weg nach dem Koehegy (VI. 1916); b) durch Kultur gewonnen.

Glechoma hederacea L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 60.)

Sprosse aufrecht, 6,5—10 (13) cm hoch, dunkelgrün mit 4seitig abgeplatteten Internodien. Jeder Sproß trägt 4—6 Blattquirle. Blatt gestielt; Stiel 3—8 mm lang. Blattfläche rundlich, nierenförmig und gekerbt, 7—10 mm lang und ebenso breit.

Diese Form habe ich im 80 cm tiefen Wasser kultiviert.

Nur selten findet man am natürlichen Standort eine Wasserform infolge zufälliger Überflutung; so einmal bei Ketsch nahe Mannheim (W. u. S. Bd. III, p. 60).

Neuerdings habe ich die Wasserform an einer zweiten Stelle beobachtet, in einem Graben mit schwach fließendem Wasser nahe bei Sembach (Rheinpfalz). Die 60—100 cm langen Ausläufer trugen an dem einen Ende typische Wasserblätter und an dem anderen Ende die Blätter einer typischen Landform. Die von mir aus der Wasserform kultivierte Landform bildete an dem kriechenden Rhizom zahlreiche blühende Stengel mit je 4—7 Blattquirlen, die zum Teil blühen.

Im übrigen genügt der Hinweis auf die nachstehende Tabelle

	Rhizominternodien	Blattlänge Blattlamina = L	Blütenbildung
Wasserform von Sembach. Oktober 1915	2,5—5,5 cm l. / 1,5—2 mm d.	2,3—4,3 cm l. L. = 7—12 (16) mm l. / 7—11,5 (16) mm br.	fehlend.
Landform von Sembach. Oktober 1915.	6—10,5 cm l. / 2—2,5 mm d.	5,5—11,5 cm l. L. = 2,8—6 cm l. / 3,1—6 cm br.	fehlend.
Landform. Kultur aus der Form A. Mitte Mai 1919.	1,8—4 (—7) cm l. / 1—1,5 mm d.	3,3—8 cm l. L. = 9—14 mm l. / 11,5—17 mm br.	vorhanden. Blühende aufrechte Stengel = 7—12 cm h. Stengelblatt = 1,5—2,2 cm l.

Scrophulariaceae.

Veronica Beccabunga L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 286.)

Ganz untergetaucht; flutend im fließenden Wasser. Sprosse 20—50 cm lang, meist stark verzweigt und oft Rasen bildend. Internodien (0,3) 1,3—3,6 cm lang und 0,8—2,3 mm dick. Wasserblatt ei-länglich bis länglich-lanzettlich, vorn stumpf oder breit abgerundet; nach unten zu verschmälert und sitzend; am Rande oft die Reste von Kerbenbildung zeigend in Form von einzelnen dunklen Punkten. Blattfläche zart, (1) 2—4,1 cm lang und 4—19 (22) mm breit.

Beobachtet im 10—50 cm tiefen, schwach oder stark fließenden Wasser; selten im stehenden Wasser.

Veronica Anagallis (L.).

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 280.)

Ganz untergetaucht; meist stark verzweigt mit 20—30 Seitenästen. Gesamtlänge 23—61 cm. Internodien (0,4) 1—6 cm lang und (0,8) 1,5—4 (9) mm dick. Wasserblatt länglich oder ei-länglich, stumpf zugespitzt; (1,1) 2,2—7,2 (11) cm lang und (4) 6 bis 26 (45) mm breit; sitzend mit halbstengelumfassender Basis. Blattfläche oft mit den 2 Rändern nach unten zu umgeschlagen. Blattrand glatt; Kerbenbildung oft noch spurenweise vorhanden. Blattfläche zart, durchscheinend; Färbung verschieden; hellgrün, olivengrün bis rötlich-violett. Haarbildungen an Blättern oder Stengeln fehlen.

In dem fließenden Wasser von Bächen.

Veronica anagalloides Guss.

Boissier, Fl. Orient., Vol. IV, p. 437; Fiori e Paoletti, Vol. II, p. 434; Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France, Vol. XI, p. 39.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 282.)

Ganz untergetaucht; Achse nicht verzweigt; am Grunde oft schwach kriechend. Höhe 4—27 cm. Internodien (2) 4—8 mm lang und (0,5) 1,5—4 mm dick. Jede Achse mit je 8—15 Blattquirlen. An den kleinen Individuen stehen die Blätter in 2-zähligen, an den großen in 3-zähligen Quirlen Wasserblatt breit-lanzettlich, oben stumpf zugespitzt; mit halb stengelumfassender Basis. Blattfläche zart, durchscheinend, schwach wellig Kerbenbildung am Rande fehlend oder schwach angedeutet.

a) Beobachtet im 20—30 cm tiefen Wasser. Insel Sardinien: Bei Oristano und Ischiois; b) kultiviert im 30 cm tiefen Wasser durch Samenaussaat.

*** forma terrestris Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 284.)

Gesamthöhe 10,5—59 (73) cm; unverzweigt oder mit 2 bis 14 Astquirlen; dabei können die untersten größten Äste weiter

verzweigt sein. Blätter vorwiegend 2-zählige, nicht selten aber auch 3-zählige Quirle bildend, besonders an großen Individuen. Blattfläche schmal-lanzettlich, sitzend und am Rande fein gekerbt.

Landformen von geringer Größe habe ich durch Kultur gewonnen (Form A). Außerdem aber habe ich Landformen von sehr ansehnlichem Habitus erst neuerdings beobachtet in Süd-Ungarn bei Monostorseg nahe bei Zombor (Form B und C). Wahrscheinlich haben diese Formen zuerst eine Entwicklung in ganz seichtem Wasser durchgemacht. Außerdem siehe die folgende Tabelle:

	Gesamthöhe	Stengel-internodien	Verzweigung	Laubblätter	Blütenbildung
Kulturpflanze 23.VI.1909. A.	13—20 cm	9—20 (24) mm l. / 2—6 mm d.	nicht verzweigt oder nur wenige Seitenäste	1,5—5,3 cm l. / 4,5—18 mm br.	vorhanden.
Kleine Form, Monostorseg. B.	10,5—20 cm	1,4—2,7 cm l. / 1—2,5 mm d.	Hauptachse mit 2—3 Astquirlen.	1,7—2,1 cm l. / 2,5—5 mm br.	vorhanden.
Große Form. Monostorseg. C.	29—59 (selten - 73) cm h.	2,6—4 (6,2) cm l. / 2,5—7 mm d.	Hauptachse mit 5—14 Astquirlen, die z. T. wieder verzweigt sind.	3—5 cm l. / 4,5—10 mm br.	vorhanden.

Maßtabelle für *Veronica anagalloides* forma *terrestris*.

* Veronica aquatica Bernh.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 273; Tafel VII Fig. 43.)

Sprosse senkrecht; 7,5—30 cm hoch; mit 1—10 Seitenästen. Internodien (5) 8—33 (50) mm lang und 1,5—4 mm dick. Laubblätter länglich oder länglich-lanzettlich, nach oben stumpf zugespitzt mit halbstengelumfassender Basis. Blattrand schwach gekerbt. Blatt 10—30 (37) mm lang und 3—8 (11) mm breit. Blütentrauben blattwinkelständig, 2—12 cm lang mit je 2 bis 22 (33) Blüten.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 273; Tafel VII Fig. 41 und 42.)

Ganz untergetaucht; unverzweigt oder nur mit wenigen seitlichen Ästen, (10) 20—64 cm hoch. Internodien (0,6) 1,1 bis 5,5 cm lang und 1,2—6 (9) mm dick. Submerse Achse kahl oder mit Zottenhaaren besetzt; Achse 5—27 Internodien bildend. Wasserblätter länglich bis lineal-lanzettlich; Blattfläche flach oder wellig gefaltet; sehr zart und durchscheinend. Kerben-

bildung am Rande fehlend oder nur leise angedeutet. Adventivwurzeln oft reichlich in der Achsel von Wasserblättern paarweise stehend.

Beobachtet im 30—100 cm tiefen Wasser. Hessen: In alten Lehmgruben bei der Neunzenhofer Ziegelhütte bei Viernheim. Auf der Rheinfläche bei einer Ziegelei zwischen Alt-Lußheim und Rheinhausen. Savoyen: Im Lac de Barterand.

*Umbildung der Blütenstände in Laubsprosse.

Individuen, die eine Umbildung ihrer Blütenstände in Laubsprosse zeigten, wurden am 2. April 1911 in Gräben bei Iggelheim (Rheinpfalz) beobachtet. Die Blütenstandsachse hatte sich in einen 12—17 cm langen Sproß mit großen Wasserblättern umgebildet. Die ehemalige Blütenstandsachse ließ eine von unten nach oben zu fortschreitende Vergrößerung der Blütendeckblätter erkennen, in deren Achseln vereinzelt noch „steckengebliebene" Blütenknospen sichtbar waren. Außerdem aber hatte die Blütenachse noch eine Anzahl Adventivwurzeln gebildet.

* Veronica scutellata L.

forma terrestris Glück. (W. u. S., Bd. III p. 244.)

In typischer Ausbildung ist diese Form klein; 7,5—11 cm hoch, unverzweigt oder mit 1—3 Seitenästen versehen. Stengelinternodien 7—14 mm lang, 0,5—1 mm dick. Laubblätter kurz, lanzettlich, sitzend, am Rande schwach gekerbt; 0,8—1,8 cm lang, 1,5—2,6 mm breit. Blütentrauben blattachselständig mit je 1—10 Blüten.

*** forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 245; Tafel IV, Fig. 22 a.)

Pflanze ganz untergetaucht; in allen Teilen stark vergrößert; unverzweigt oder seltener mit 1—7 Seitenästen. Sprosse 10 bis 40 (72) cm lang. Internodien (1,5) 8—45 mm lang und (0,4) 1 bis 2,5 mm dick. Laubblätter paarig, dekussiert; schmal bis breitlanzettlich, zugespitzt; oft in eine feine, lange Spitze ausgezogen; (1,5) 2,8—11 cm lang und (2) 3—13 mm breit; entweder ganzrandig oder minimal gekerbt; zart, durchscheinend, Ränder oft leicht nach unten zu umgebogen. Blattfläche hellgrün; unterseits bräunlich oder rötlich-violett. Stets steril.

Beobachtet in dem stehenden Wasser von 25—50 cm Tiefe.

Die ansehnlichsten mir bekannten Wasserformen, die 28 bis 72 cm lang waren, hatte ich im April 1914 im 80 cm tiefen, stehenden Wasser beobachtet in Gräben neben der Straße zwischen Ychoux und Parentis (S.-W.-Frankreich).

Gratiola officinalis L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 52; Tafel II, Fig. 9 a—c.)

Submerse Pflanze stets aufrecht und unverzweigt; (6) 15—38 (43) cm hoch. Internodien (3,5) 5—23 mm lang, 3—7 mm dick. Blatt eilänglich bis breit-lineal;

oben stumpf, ganzrandig; in dem oberen Teil des Stengels eiförmig bis eilanzettlich. Blatt (6) 9—26 mm lang und (3) 6—17 mm breit, stets steril.

a) Kultiviert im 80 cm tiefen Wasser. b) Im Lac de Grammont bei Montpellier. Lac de Grand Lieux bei Nantes. Lac de Barterand in Savoyen.

Limosella aquatica L.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. III p. 515; Tafel VIII Fig. 58.)

Die gestauchte Achse bildet zunächst einige kleine, pfriemliche und stielartige Primärblätter, die 4—17 mm lang und 0,1—0,8 mm dick sind. Die definitiven Blätter sind 1,4—4,5 cm lang; stets gestielt, mit einer länglichen, schmalen bis lanzettlichen und oben stumpfen Spreite versehen. Die Blattfläche ist 5—12 mm lang und 1,2—3 mm breit. Je ein Individuum bildet je 3—11 Ausläufer, die 1,7—4,3 cm lang sind und die mit je einem Tochtersproß endigen. Je eine Achse trägt 4—10 Blüten. Reichlich Früchte bildend. Fruchtstiel 7—14 mm lang.

a) An natürlichen Standorten beobachtet; b) durch Kultur gewonnen.

forma tenuifolia Hoffm. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 515.)

Ist eine auf dem Lande wachsende Kümmerform. Nur pfriemliche Primärblätter tragend. Primärblätter 4—17 mm lang und 0,1—0,8 mm dick. Ausläufer fehlend oder schwach entwickelt; 3—15 mm lang. Je ein Individuum mit je 1—4 Blüten. Fruchtbildung normal. Fruchtstiel 3—9 mm lang.

Ganz besonders üppige Exemplare dieser Form sah ich aus dem Brackwassergebiet von Schottland („Kensig pool", Glanmorgan). Die Individuen trugen je 4—8 lineale Blätter von 10—39 mm Länge und 0,5—1,2 mm Breite; außerdem je 3 bis 5 Blüten. Sollte der Salzgehalt des Bodens an dieser Form schuld sein?

forma paludosa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 519.)

Diese von mir als „Übergangsform" früher bezeichnete Form lebt auf feuchtem Schlamm. Es ist die häufigste Standortsform. Grundständige definitive Blätter (2) 4—10,5 cm lang; Blattfläche länglich bis oval; 8—20 mm lang und (2) 3—6,5 mm breit. Je ein Individuum mit 3—6 Stolonen, die 4—8,5 cm lang sind. Eine Achse trägt 4—18 Blüten. Früchte reichlich; Fruchtstiele 8—18 mm lang.

forma natans Glück. (W. u. S. Bd. III p. 518; Tafel VIII Fig. 57.)

Im seichten Wasser lebend. Schwimmblätter grundständig, lang gestielt (3,8) 10—16 cm lang. Blattfläche (5) 9—28 mm lang und (2,6) 4—11 mm breit. Ein Individuum mit 1—4 Ausläufern.

Ausläufer 10—15 cm lang. Internodien (2,7) 3,5—6,7 cm lang. Je ein Sproß mit 3—11 Blüten; Blüten submers und kleistogam. Früchte ausreifend.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 520; Fig. 92—93.)

Die ganz untergetauchten Blätter sind pfriemlich; mitunter besitzen diese Phyllodien am Ende eine minimale Abplattung. Wasserblätter (9) 22—67 mm lang und (0,2) 0,6—0,8 mm dick. Blüten und Fruchtbildung fehlend oder pro Achse 1—3 Blüten resp. Früchte vorhanden.

Diese Form habe ich bis jetzt nur durch Kultur der Pflanze im 15—50 cm tiefen Wasser gewonnen.

Lentibulariaceae.

Utricularia vulgaris L.

Glück; W. u. S. Bd. II p. 30; 71; 78; 105.

Sprosse untergetaucht, 30—200 cm lang. Laubblätter 2—3- oder undeutlich 4-lappig; 2—8 cm lang, mit 20—209 Schläuchen besetzt. Schläuche 0,7—4,5 mm lang und 0,5—3,5 mm hoch. Blütenstände 15—35 (54) cm lang; mit 4—15 (23) Blüten. Blüten- und Fruchtstiel 8—10 (15) mm lang. Früchte kugelig, 3—5 mm dick. Unterhalb der Blütentraube 1—4 (meist 2) schuppenförmige Hochblätter.

„Luftsprosse" 5—17 cm lang; in der Mitte 0,2—0,7 mm dick; mit 5—16 rundlich-eiförmigen oder ei-rhombischen, 1—2,5 mm langen Niederblättchen besetzt. (W. u. S. Bd. II p. 78; Tafel III Fig. 30 a; Tafel IV, Fig. 41 a, b.)

„Rhizoiden" als metamorphe Sprosse an der Blütenstandsbasis; 2—5 (meist 2—3), die sich nicht in jedem Fall vollkommen entwickeln. Meist 3—22 mm lang, 1—4 mm breit; mit 3—12 Rhizoidsegmenten besetzt, die im Umriß queroval sind und in mehrere stumpfe, elliptische und mit einem aufgesetzten Stächelchen versehene Endläppchen ausgehen. Selten sind die Rhizoiden 3—4 cm lang und nähern sich dann habituell denen von *U. neglecta* an. (W. u. S. Bd. II p. 71; Tafel III Fig. 30 a—c.)

Winterknospen (= Turionen) oval, seltener kugelig; 3—18 mm lang und 2,5—13 mm dick. Achse 6—15 Knospenblätter tragend. (W. u. S., Bd. II Tafel IV Fig. 42 a—f; Fig. 43; Fig. 44 a—b; Fig. 45 a—b; Textfig. 12.)

forma platyloba Glück. (W. u. S. Bd. II p. 32; Textfig. 1.)

Pflanze 7—40 cm lang; fast immer steril, sehr verschiedenartig, aber stets durch verbreiterte Endzipfel ausgezeichnet, die ungefähr 3 mal so breit werden als bei der typischen Form. Meist ohne Utrikeln oder mit Rudimenten solcher besetzt. Verzweigung und Größe des Blattes stets reduziert; bis zu 4 cm lang. Das Blatt ist im Umriß kreisförmig oder nierenförmig, 6—12 mm lang und in 6—10 (bis 30) Segmente ausgehend. Diese Form zeigt öfters den Habitus der *U. ochroleuca.*

Utricularia neglecta Lehm.

Glück; W. u. S. Bd. II p. 35; 67; 78; 111.

Pflanze 20—150 cm lang; Blatt 2—3- oder undeutlich 4-lappig. Blatt 1—6,5 cm lang; mit 8—75 Schläuchen besetzt, die 1—3 mm lang und 0,6—1,8 mm hoch sind.

Blütenstände 6—60 cm hoch; mit 3—12 Blüten. Blütenstiele 5—18 mm lang; nach dem Abfall der Blüten 9—38 mm lang. Unterhalb der Blütentraube 1—3 Niederblättchen. Fruchtkapseln kugelig, etwas kleiner als bei *U. vulgaris,* aber sehr selten.[1])

„Luftsprosse" 2—12 (18) cm lang; im oberen Teil mit 4 bis 12 (17) rundlich eiförmigen 0,3—0,8 mm langen Niederblättchen besetzt. (W. u. S. Bd. II p. 80.)

„Rhizoiden" 2—3, 15—85 mm lang und 1,2—21 mm breit. Primärsegmente der Rhizoiden rundlich-rhombisch, doppelt fiederschnittig oder mehrmals dichotom geteilt; nur bei sehr kleinen und kümmerlichen Rhizoiden sind die Seitensegmente im Umriß rundlich oder queroval und gehen in kurze, plumpe Endläppchen aus, die mit kleiner Stachelspitze besetzt sind. (W. u. S.; Bd. II, Tafel IV Fig. 34—40.)

Winterknospen kugelig bis eiförmig; Oberfläche schleimig. Mitunter durch „Verschmelzung" von 2 Knospen entstanden; 1,8—18 mm lang, den Winterknospen von *U. vulgaris* ganz ähnlich. (W. u. S. Bd. II; Tafel IV Fig. 46; Fig. 47 a—d und Textfig. 13 a—c.)

forma platyloba Meister. (Glück; W. u. S. Bd. II p. 39; Tafel II Fig. 16 a, b; Fig. 17 a—c.)

Bald im tieferen, bald im seichteren Wasser lebend; die ansehnlichen Formen entstehen nur im tieferen Wasser. Stets steril. Gesamtlänge 10—35 cm; bei sehr kleinen, in ganz seichtem Wasser lebenden Individuen 2—4 cm lang. Blatt und Verzweigung stets reduziert. Endsegmente lineal und deutlich abgeflacht. Blatt 7—16 (22) mm lang und in 15—30 Endzipfel auslaufend. Mitunter sind die Blätter nur 5—7 mm lang und gehen in 6—12 Endläppchen aus. Blatt entweder ganz ohne Utrikeln oder nur wenige tragend. Kleine Formen nähern sich oft dem Habitus der *U. ochroleuca* an.

Utricularia minor L.

Glück; W. u. S. Bd. II p. 41; Tafel II, Fig. 18 und Textfig. 2 a, b.

Wassersprosse 8—50 cm lang. Blatt im Umriß rundlich, breit-elliptisch oder schwach nierenförmig; 3—18 mm lang und 4—20 mm breit; dichotom geteilt in 7—22 lineale Endsegmente mit je 1—7 Schläuchen besetzt.

Unterirdische Sprosse 3—13 cm lang, unverzweigt oder mit 1—4 Seitenästen. Blätter farblos, 1,2—11 mm lang, reduziert

---

[1]) Ich selbst habe auf meinen Exkursionen nur ein einziges Mal Früchte gefunden und zwar in einem Teich in der Umgegend von Bourg (Bresse).

auf 1—6 Schläuche, die fädigen „Stielen“ ansitzen. Schläuche 1—1,8 mm lang und 0,6—1,5 mm hoch.

Blütenstände 2,5—17 cm hoch; mit je 2—5 Blüten; Blütenstengel meist gerade senkrecht; seltener leicht hin und her gebogen. Unterhalb der Blütentraube sitzen 2—5 eiförmige oder trianguläre Schuppenblättchen.

Winterknospen kugelig oder etwas unregelmäßig, 0,5—5 mm dick; Oberfläche glatt. (W. u. S. Bd. II; Tafel III Fig. 21; Tafel V Fig. 49 und 50 a—e und Textfig. 14 a, b.)

forma platyloba Meister. (Glück; W. u. S. Bd. II p. 43; Tafel III Fig. 21.)

Im seichten Wasser lebend. Länge der grünen Stengel 8—17 cm. Je ein Stengel trägt 6—32 Blätter. Blatt im Umriß kreisförmig-rhombisch, 4—13 mm lang, in 5—17 schmale Endläppchen ausgehend. Endsegmente verbreitert, 0,3—1 mm breit. Blatt mit (0) 1—5 Schläuchen besetzt

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. II p. 47; Tafel II Fig. 20 a, b.)

Auf dem Lande lebend; stets ohne Blüten. Oberirdische Stengel 2—8 cm lang. Blätter sehr klein, 1—2,1 mm lang und 1,5—3 mm breit; in 2—7 breite Endläppchen ausgehend. Ohne Utrikeln oder nur die Rudimente solcher tragend; sehr selten mit einem entwickelten Utrikel.

Unterirdische Stengel 1—3,5 cm lang. Unterirdische Blätter 1—2 Utrikeln tragend, 0,65—0,8 mm hoch und 0,7—1 mm lang.

Utricularia Breemii Heer.

Glück; W. u. S. Bd. II p. 48; Tafel III Fig. 22; Textfig. 3 und 4.

Wassersprosse 6—60 cm lang. Blätter im Umriß halbkreisförmig bis rundlich, meist breiter als lang; 2—20 mm lang und 3,5—30 mm breit; in 9—25 (selten 35—50) Zipfel ausgehend; Blatt mit je 1—10 Schläuchen besetzt, die bis 2,8 mm lang und bis 1,8 mm hoch werden.

Unterirdische Sprosse 2,5—6 cm lang, unverzweigt oder mit 1—2 Seitenästen versehen. Subterrane Blätter 1,5—15 mm lang, reduziert auf 1—8 fädigen „Stielen“ ansitzende Schläuche, die 0,5—2,5 mm lang und 0,7—1,5 mm hoch sind. Blütenstände 5—42 cm hoch; 2—13 Blüten tragend, unterhalb der Blütentraube 2—5 schuppenförmige Hochblättchen.

Winterknospen kugelig oder etwas unregelmäßig; 0,5—5 mm dick; kahl. (W. u. S. Bd. II p. 118; Tafel III Fig. 26; Tafel V Fig. 51—55 und Textfig. 15—17.)

forma platyloba Meister. (Glück; W. u. S. Bd. II p. 50; Tafel III Fig. 25; Textfig. 5.)

Im seichten Wasser lebend, besonders gegen Ende der Vegetation. Ganz ähnlich der *platyloba*-Form von *U. minor*. Sprosse

7—12 cm lang. Blatt halbkreisförmig bis rundlich oder fast rhombisch; 3—8 mm lang und 3—12 mm breit. Verzweigung spärlich; Blatt mit 5—16 Endsegmenten, die 0,2—0,8 mm breit sind.

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. II p. 34; Tafel III Fig. 26; Textfig. 8 a—e.)

Pflanze stark reduziert, ähnlich wie die Landform von *U. minor*. Sprosse 2—8 cm lang. Internodien 1—3 mm lang. Laubblätter 1—2 (3) mm lang und in 3—6 (selten 8) verbreiterte Läppchen ausgehend. Utrikeln fehlen oder sie sind nur als Rudimente vorhanden.

Utricularia intermedia Hayne.

Glück; W. u. S. p. 58; Textfig. 9 a, b; Tafel III Fig. 27 a—d, außerdem Annales of Botany Vol. XXVII. 1913. p. 607.

Wassersprosse 8—50 cm lang; Blatt im Umriß halbkreisförmig, queroval bis nierenförmig; meist breiter als lang; 4—20 mm lang und 7—32 mm breit; dichotom geteilt in 7—17 Endsegmente. Jeder Endlappen ist besetzt mit je 2—10 Stächelchen auf jeder Seite.

Farblose Erdsprosse 3—20 cm lang; Blätter 6—20 mm lang, reduziert auf 1—5 Schläuche, die fädigen „Stielen“ ansitzen, Schläuche 1,5—4 mm hoch und 1,8—5 mm lang.

Blütenstände 6—36 cm hoch; 2—5-blütig; unterhalb der Blütentraube 1—2 schuppenförmige Niederblättchen. Die Blüte von *U. intermedia* ist derjenigen von *U. ochroleuca* ähnlich, aber etwas größer. Blüte aus Oberlippe, Unterlippe, Gaumen und Sporn bestehend. Gaumen kugelig, mit einigen dunkelbraunen Streifen besetzt. Der Sporn ist schmal, zylindrisch und verläuft parallel zur Unterlippe; er ist so lang oder kürzer als diese letztere, während der Sporn der *U. ochroleuca* etwa halb so lang ist als die Unterlippe, fast senkrecht zu dieser gestellt ist und mehr konisch als zylindrisch. (Vgl. Fig. 9 mit 13 und 12 mit 15 auf Tafel XLVIII.)

„Rhizoiden“ 1—2, die 1,7—6 (9) cm lang sind; mit 5—20 Segmenten besetzt, die alternierend oder fast gegenständig sind. Segmente 0,5—5 mm lang, in 2—6 Äste geteilt, von denen jeder wieder in einige dichotome Endläppchen endet, die meist ohne terminale Stächelchen endigen. (W. u. S. Bd. II p. 73; Tafel III bei R. in Fig. 27 a; Fig. 31 a, b; Tafel IV Fig. 32 a, b; Fig. 33 a, b.)

Winterknospen, kugelig, eiförmig, seltener schwach nierenförmig. Durchmesser 1—6 mm. Oberfläche fein behaart. (W. u. S. Bd. II Fig. 27 a bei K.; Fig. 28 b; Tafel V Fig. 56—58.)

forma terrestris Glück. (W. u. S. Bd. II p. 61; Tafel III, Fig. 28 a—c und Textfig. 9 c.)

Auf dem Lande lebend, stets steril. In allen Teilen sehr stark rückgebildet. Stengel 1,8—4 (6) cm lang. Blätter dicht

gedrängt; im Umriß halbkreisförmig; in 6—9 schmale Endlappen ausgehend; Endlappen 1,8—2,2 (3,5) mm lang und 2,2—3,5 (5,5) mm breit.

Unterirdische Sprosse 3—5 cm lang; Blättchen 2—7 mm lang und nur 1—2 Schläuche tragend. Utrikeln 0,8—2,2 mm hoch und 1,1—3,5 mm lang.

Utricularia ochroleuca Hartman.

Glück; W. u. S. Bd. II p. 63; Tafel III Fig. 29 c, 29 a, b, c und Glück in den Annals of Botany Vol. XXVII, Nr. CVIII 1913; Tafel XLVII und XLVIII.

Wassersprosse 8—50 cm lang. Blätter im Umriß halbkreisförmig oder schwach nierenförmig, 4—18 mm lang und 7,5—25 mm breit; dichotom geteilt in 7—19 (29) schmale Endsegmente. Jedes Endläppchen ist auf je einer Seite besetzt mit 1—6 Kerbzähnchen, welche 1—3 terminale Stächelchen tragen.

Unterirdische Sprosse 4—27 cm lang, unverzweigt oder mit einem Seitenast versehen. Unterirdische Blätter 5—12 mm lang, reduziert auf 1—3 Schläuche, die fädigen Stielen ansitzen. Schläuche 1,5—4 mm lang und 1,0—3 mm hoch.

Die „Rhizoiden" sitzen entweder vereinzelt an der Blütenstandsbasis oder sie entspringen zugleich mit einem unterirdischen farblosen Sproß an der Blütenstandsbasis. Häufig hat es den Anschein, als wenn die Rhizoiden fehlen würden; sie sind aber doch vorhanden, haben sich aber dann in unterirdische Sprosse fortentwickelt. Länge der Rhizoiden 5—8,5 cm.

Die Rhizoiden tragen 7—17 schmale Seitensegmente, welche 0,5—2,5 mm lang sind. Sie sind fiederspaltig und gehen in 3 bis 12 lineale Endzipfel aus, die klauenartig umgebogen sind und die mit kleiner Stachelspitze endigen. Die Oberfläche der Endläppchen ist mit kugeligen Papillen besetzt. Zwischen Rhizoiden und Erdsprossen gibt es viele Übergänge. (Glück in Annals of Botany, Tafel XLVII, Fig. 6—8)

Blühende Exemplare von *U. ochroleuca* sind sehr selten. Solche sind mir bekannt von einer Stelle in Schottland (Hillboy bei Garve), von einer Stelle in England (Morden, Decoy) und einer Stelle in Holland (Konigsveen bei Nymwegen).

Blütenstände 10—17,5 cm hoch. Stengel mit 2—3 kleinen sterilen Schuppen. Zu oberst 2—3 gestielte Blüten in der Achsel von Deckblättern. Der Kelch ist 2-lippig. Die Krone besteht aus Oberlippe, Unterlippe, Gaumen und Sporn. Die Oberlippe ist oval, an der Spitze stumpf und ein wenig ausgerandet; 6,5 bis 7 mm lang und 6—7,8 mm breit. Unterlippe rundlich, flach und schwach wellig oder an beiden Flanken leicht nach unten zu gebogen; ausgebreitet 7—9 mm lang und 12—13 mm breit. Gaumen kugelig, niedergedrückt kürzer als die Oberlippe; besetzt mit einigen braunroten Streifen. Sporn konisch, etwa halb so

lang als die Unterlippe und meist vertikal zu dieser gestellt. Sporn 4—5 mm lang; nach oben zugespitzt. Früchte sind mir nicht bekannt.

Winterknospen kugelig; 3—5 mm dick mit Haaren bedeckt. (W. u. S. Bd. II, p. 125; Tafel V Fig. 59; Fig. 60 a, b.)

forma terrestris Glück. (W. u. S. p. 64; Tafel III Fig. 29 d.) Stets auf ausgetrocknetem Teichschlamm lebend; steril. Habituell kaum von der Landform der *U. intermedia* verschieden. Oberirdische horizontal kriechende Stengel grün, 3,4—6 cm lang. Blätter sehr dicht gedrängt und stark reduziert. Blatt im Umriß halbkreisförmig; 1,5—3,5 mm lang und 2—5 mm breit.

Diese Form ist sehr selten; bis jetzt von mir nur ein einziges Mal am trockenen Rande des Titi-See-Moores im Schwarzwald angetroffen. Doch hat K. Domin dieselbe auch neuerdings beobachtet in Süd-Böhmen (l. c. p. 324).

Rubiaceae.

* Galium palustre L.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 29, Tafel II, Fig. 10.)

Sprosse mehr oder minder verzweigt; oft horizontal hingestreckt. 10—56 cm lang. Internodien (2) 5—32 (38) mm lang, 0,5—1,8 mm dick; 4 kantig. Blatt klein; länglich bis eiförmig und sitzend. Blätter vorwiegend 4 zählig im Quirl; selten 2—3 zählig oder 5—6 zählig. Stets steril; Äste oft reich bewurzelt.

Außerdem ist noch folgendes nachzutragen:

Die *forma submersum* kann übrigens noch einen anderen Habitus aufweisen, was nur so zu erklären ist, daß eben *G. palustre* auch zwei Blattgenerationen, Primär- und Folgeblätter besitzt, von denen jedoch die ersteren nur schwach ausgeprägt sind, ähnlich wie bei *Gratiola officinalis* und *Lythrum Salicaria.*

Solche Sprosse sind mehrfach verzweigt; z. T. kriechend, z. T. aufsteigend. Gesamtlänge 8—26 cm. Internodien 6,5—27 mm lang und 0,5—1 mm dick. Wasserblätter 4 zählige Quirle bildend; länglich, fast keilförmig, oben stumpf. Länge (5) 8—17 mm; Breite (1,5) 3—5 mm. Blattfläche ziemlich zart und etwas durchscheinend. Diese Wasserblätter entsprechen offenbar den Primärblättern. So in seichtem Wasser bei Weißenburg i. E., auf dem Exerzierplatz; bei Hanau, in dem sog. „Mississippi"; im Neckarauer Wald nahe beim „Sternen" bei Mannheim.

Diese Primärblattform kommt nur bei jungen Individuen zum Vorschein, die direkt aus Samen entstanden sind. Durch Fortkultur dieser Wasserform habe ich eine Landform erzielt, die ca. 17 cm hoch war und lineal-lanzettliche, steife Blätter besaß von (3) 6—13,5 mm Länge und (1) 1,5—2,5 mm Breite, die den Folgeblättern entsprechen. Den direkten Zusammenhang zwischen der breitblättrigen Wasserform und der schmalblättrigen Landform beobachtete ich auch bei Hanau.

Primärblattformen, die der oben besagten Wasserform identisch sind, kommen auch auf dem Land vor. Die in der Systematik als var. *brachyphyllum* Opitz (= var. *caespitosum* G. Meyer) bezeichnete Pflanze ist eine kleine, am

Boden hingestreckte, leicht wurzelnde Form, die kleine, verkehrt-eiförmige Blättchen besitzt und die man im Herbst auf feuchtem Sandboden oft antrifft und die wohl direkt aus Samen entstanden ist.[1])

Galium elongatum Presl.

Fiori e Paoletti, Fl. d'Italia Vol. III p. 114; Rouy, Foucaud et Camus Vol. VIII p. 43.

G. elongatum ist verwandt mit *G. palustre* und wird oft nur als Varietät dieser betrachtet. *G. elongatum* unterscheidet sich von *G. palustre* durch Stengelglieder, die an der Basis angeschwollen sind, durch größere Blätter, umfangreichere Blütenrispen. Die Laubblätter stehen vorwiegend in 5—6-, seltener in 4-zähligen Quirlen. Die Früchte sind relativ groß und glatt, während die von *G. palustre* kleiner sind und fein gekörnt.

G. elongatum ist dem Mittelmeergebiet eigen.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 33.)

Die Pflanze ist im Vergleich zur halb submersen Form reduziert. Sprosse aufrecht; wenig verzweigt; 15—36 cm lang. Internodien 1,5—6,7 cm lang; 0,5—1,3 mm dick. Blatt lineal bis länglich-lineal; 7—22 (36) mm lang; 1,5—2,3 mm breit.

In kleinen Gräben und Teichen in N.-Afrika beobachtet: bei der sogenannten Briqueterie bei Bona; Oued Smar bei Algier.

Galium debile Desv.

Boissier, Fl. Orientalis, Vol. III, p. 59; Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France, Vol. VIII, p. 44.

forma terrestre Glück. (W. u. S., Bd. III, p. 258.)

Stengel aufrecht; im unteren Teil oft kriechend. Stengel 15—40 cm hoch. Mit zahlreichen Internodien. Internodien (0,5) 0,8—7,3 cm lang und 0,2—0,8 mm dick; 4-seitig abgeplattet und kantig. Blätter 4—6-zählige Quirle bildend; nur in der Blütenregion sind die Quirle 2—3-zählig. Blatt schmal-lineal; 3,5—11 mm lang, 0,3—1,2 mm breit; am Rande rauh. Stengel im oberen Teil verzweigt. Blütenbildung reichlich. Pflanzen, die unter anderen Uferpflanzen wuchsen, sind in allen Teilen noch üppiger.

Diese Form habe ich besonders in der Umgegend von Cazeau nahe bei Bordeaux beobachtet; außerdem in trockenen „Maren" bei Bellecroix nahe bei Paris.

* **forma submersa Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 260.)

Sprosse aufrecht, wenig verzweigt; 18—60 cm lang. Internodien (6) 10—32 (46) mm lang und 0,3—1 mm dick. Blatt 4—6-zählige Quirle bildend; schmal-lineal; 5—34 mm lang und 0,2—0,8 (1,2) mm breit; zart, schlaff. Blattrand glatt; nie rauh.

Die Wasserform lebt im 30—50 cm tiefen Wasser.

Westfrankreich: Étang de Cazeau. Insel Sardinien: Teiche von Patrocianos bei Terranova.

---

[1]) So z. B. sehr schön bei Nürnberg am Dutzendteich. Sprosse 6—12 cm lang. Blatt 2—6 mm lang und 1—2,5 mm breit.

Plantagineae.

Litorella lacustris L.

*** forma terrestris Glück.** (W. u. S. Bd. III p. 352; Textfig. 34 C.)

Die kurze Achse trägt eine Blattrosette von je 5—25 Laubblättern. Blatt dorsiventral, halbstielrund, oberseits mit einer Rinne; nicht selten mit weichen Härchen besetzt. Blatt grau oder blaugrün; (3,3) 4,5—9 (12) cm lang und 0,8—1,8 (2,8) mm dick. Ausläufer fehlend oder vorhanden, 1,5—4 cm lang und 1,5—2 mm dick. Die Landform ist steril oder blühend. Je eine Blattrosette kann 1—8 Blütenstände und ebensoviel männliche Einzelblüten tragen.

Ganz besonders üppige Landformen kultivierte ich aus Pflanzen, die ich aus Schottland mitgebracht hatte. Jede Sproßachse trug 4—9 Blätter; jedes Blatt war (1,8) 4—10,6 cm lang und 1—2,5 mm dick. Besonders reichlich war die Ausläuferbildung; jeder größere Sproß trug 5—9 Ausläufer von 3—16 cm Länge; bald sind die Ausläufer verzweigt und gehen in 2 bis 3 Seitenäste aus, bald auch unverzweigt. Nur die großen Blattrosetten bildeten je 1—2 Blütenstände.

Primärblätter erscheinen nur am Ende der Vegetation in spärlicher Zahl; sie sind pfriemlich, im Querschnitt rund oder oval, aber nie oberseits gefurcht.

forma isoëtoides Bolle. (Glück; W. u. S. Bd. III p. 344; Textfig. 34 A, B.)

Untergetauchte Wasserform. Grundständige Blattrosetten bildend, die durch Ausläufer miteinander verkettet sind. Je eine Achse bildet je 3—8, selten bis zu 14 Wasserblätter. Gesamtlänge der Ausläufer 10—60 cm. Ausläuferstücke zwischen je 2 Laubtrieben (2) 3,5—11 (selten bis 24,3) cm lang und 0,6 bis 1,2 (2) mm dick. Wasserblatt zylindrisch; im Querschnitt rund oder breit-elliptisch; oben stumpf und plötzlich zugespitzt. Wasserblatt (2) 4—13 (selten bis 23,5) cm lang und (1,2) 2—3,5 (4,3) mm dick. Pflanze stets steril.

Beobachtet in einer Tiefe von 30—240 cm. Einmal ausnahmsweise in 400 cm. Die stattlichsten Formen stammen aus einer Tiefe von 130—150 cm.

forma semimersa Glück. (W. u. S. Bd. III p. 355.)

Halb untergetaucht; im seichten Wasser lebend. Jede Achse bildet 4—10 Blätter. Die äußeren Blätter sind mehr den Wasserblättern, die inneren mehr den Luftblättern ähnlich. Blatt (4,8) 6,5—13 cm lang und 1,5—2,5 mm dick. Ausläufer 2,5—8 cm lang und 1,8—2,5 mm dick. Je 1 Exemplar mit 1—3 Blütenständen.

Weitverbreitet in dem Schwarzwald und den Vogesen; in Zentral- und Westfrankreich. Die südlichsten mir bekannten Plätze befinden sich auf der Insel Sardinien: bei Terranova (Patrocianos) und la Padula al Galura.

Compositae.

Achillea Ptarmica L.

forma submersa Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 26.)

Stengel aufrecht; unverzweigt; 9—24 Blätter tragend. Blatt lineal-lanzettlich; fest, stark; zurückgekrümmt, feingesägt. 1,5—3,2 cm lang, 1,5—4 mm breit.

Kult. im 60—70 cm tiefen Wasser; selten an natürlichen Standorten.

Pyrethrum Clausonis Pomel.

Battandier et Trabut, Fl. de l'Algerie et de la Tunisie, p. 185.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III, p. 59.)

Sprosse untergetaucht; verzweigt oder nicht verzweigt; 10—17 cm hoch. Untere Stengelblätter spatelig; obere schmal lineal und am Ende schwach verbreitert. Untere Blätter 3—6 cm lang und 3—6,5 mm breit; obere 1,1—2,4 cm lang und 1,2—2 mm breit.

Algier: in Sümpfen bei Corso Tahtani und in dem Wald von La Reghaïa.

* Cirsium anglicum DC.

Rouy, Foucaud et Camus, Fl. France Vol. IX p. 59; Babington, Manual of British Botany, p. 222.

forma terrestre Glück. (W. u. S. Bd. III p. 15; Textfig. 1 a.)

Cirsium anglicum ist keine homoblastische, sondern eine heteroblastische Art, wie ich nachträglich konstatierte. Rhizome, die ich 3 Jahre lang trocken kultivierte, bildeten Ende März je 4—8 lineale und pfriemliche Blätter, die 9,5—12,5 cm lang und 1,2—2 mm breit sind, etwa halbstielrund und braunrötlich. Am Grunde mit Scheide und am Rande mit feinen Stächelchen versehen. Diese Blätter sind Primärblätter, die den Wasserblättern entsprechen.

Dann treten Übergänge auf, an denen sich die obere Partie allmählich verbreitert. Grundständige Folgeblätter breit-lanzettlich bis ei-länglich, nach unten in einen Stiel zusammengezogen, der $^1/_4$ bis 1 mal so lang sein kann als die Blattfläche. Blatt 6—21 cm lang und (5) 10—35 mm breit; an recht feuchten Stellen jedoch 16—60 cm lang und 14—65 mm breit. Blattrand unregelmäßig dornig bewimpert. Oberseite mit feinen Borstenhaaren besetzt; Unterseite weißgrau-filzig. Blühender Stengel 80—100 cm hoch; mit 2—4 Stengelblättern, die 1,5—7,5 (15) cm lang sind und mit breit abgerundeter Basis sitzen; außerdem mit 1—2 Blütenköpfen.

Landformen habe ich durch Kultur gewonnen. Auch am natürlichen Standort angetroffen in trockenen Sümpfen bei Cestas in den „Landes" von Bordeaux.

forma submersum Glück. (W. u. S. Bd. III p. 17; Textfig. 1 b = *forma diversifolium* Brochon.)

Pflanze untergetaucht, einen 19—68 cm hohen Stengel bildend; mit einem über das Wasser erhobenen Blütenkopf. Stengel

zylindrisch, der submerse Teil haarlos; der emerse Teil fein behaart. Stengel nur wenige Blätter tragend. Alle grundständigen und stengelständigen untergetauchten Blätter sind schmal, lineal, (2,5) 9—44 cm lang und 1,5—4 mm breit. Das Blatt besteht aus einem unteren stielartigen Teil und einem oberen, rinnenförmigen und am Rande ganz schwach gedörnten Teil, der den ersten Ansatz einer Spreite andeutet. Die emersen Stengelblätter sind gestielt oder sitzend und lineal.

Süd-West-Frankreich: Étang de Cazeau, ,,Lagune" von Cestas.

Zitierte Literatur.

Battandier et Trabut, Flore de l'Algerie et de la Tunisie. Alger. 1902.

Baumann, E., Die Vegetation des Untersees (Bodensee). (Stuttgart 1911. Schweitzerbartsche Verl.)

Boissier, Edm., Flora Orientalis. Vol. I—V und Suppl. Genf 1867—1888.

Braun, Alex., Über Marsilia und Pilularia. (Monatsber. der K. Akademie d. W. zu Berlin. 1863. p. 413.)

— Neuere Untersuchungen über die Gattungen Marsilia und Pilularia. (Monatsber. der K. Akademie d. W. zu Berlin 1870. p. 653.)

— Nachträgliche Mitteilungen über die Gattungen Marsilia und Pilularia. (Monatsber. der K. Akademie d. W. zu Berlin. 1872. p. 635.)

Briquet, John. Thorella, ombellifère monotype du Süd-ouest de la France. (Extrait de l'Annuaire du Conservatoire et du Jardin botanique de Genève. Vol. XVII. p. 235—277.)

Britton and Brown, Illustrated Flora of the Northern United States. Vol. I—III. New-York 1896—1898.

Buchenau, F., Alismataceae in dem ,,Pflanzenreich" von A. Engler. (Leipzig 1903. Volum IV. Heft 15.)

Domin, K., Die Vegetationsverhältnisse des tertiären Beckens von Veseli, Wittingau und Gratzen in Böhmen. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Bd. XVI. 1904.)

Fiori e Paoletti, Flora analitica d'Italia. Vol. I—V. Padova 1896—1908.

Francois, M. Louis, Recherches sur les plantes aquatiques. Thèses presentées à la faculté des sciences de Paris. Paris 1908. (Édit. Masson et Comp. Paris).

Glück, H., Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. (Bd. I—III Jena 1905—1911. Zitiert als H. Glück; W. u. S.)

— Alismaceae. In der Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Eugen Ulmer in Stuttgart. Zitiert als Glück L. B. M.

— Contributions to our Knowledge of the Species of Utricularia of Great Britain with special regard to the Morphology and Geographical Distribution of Utricularia ochroleuca. (Annals of Botany. Vol. XXVII. 1913. p. 607.)

— Über das Vorkommen der Caldesia parnassifolia im Königreich Bayern (Mitt) der Bayer. Bot. Ges. 1910. Bd. II. Nr. 17. p. 285.)

— Eryngium corniculatum Lam. Specie nuova per la Flora Italiana. (Annali di Botanica. Vol. IX. 1911. p. 333.)

Glück, Systematische Gliederung der europäischen Alismaceen. (In der Allgem. Bot. Zeitschr. für Systematik usw. von A. Kneucker. 1906. p. 1—8.)

— Über die systematische Stellung und geographische Verbreitung der Utricularia ochroleuca Hartm. (Berichte der deutsch. bot. Ges. 1902. Bd. XX p. 141.)

— Scirpus litoralis Schrader, ein für die ungarische Tiefebene neu entdecktes Tertiär-Relikt tropischer und subtropischer Gegenden. (Magyar Botanikai Lapok 1919. p. 1—14.)

Hooker, W. J., Flora Boreali-Americana or The Botany of British America. Vol. I—II. London 1833.

Junge, P., Über die Verbreitung der Oenanthe conioides (Nolte) Garcke im Gebiete der Unterelbe. (Jahrb. der Hamburgischen wiss. Anst. XXIX. 1911.)

Riddelsdell, H. J., Helosciadium Moorei, in „The Irish Naturalist". Vol. XXIII. 1914 p. 1—12.

Rouy, Foucaud et Camus, Flore de France. Paris. (Vol. I—XXIV. 1893—1913.)

West, George, A further contribution to a comparative study of the dominant phanerogamic and higher cryptogamic Flora of aquatic habit in Scottish Lakes. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXX. Pt. II. Nr. 6. 1910.)

Register.

Die nördlichen Vorlagen des Glatzer Schneeberges und des Hohen und Niederen Gesenkes.

Pflanzengeographische Schilderungen.

Von

Prof. Dr. **Joh. Hruby**, Weidenau.

II. Teil.

3. Abschnitt der Monographie der Ostsudeten.

Während einerseits die höheren Teile des Ostsudetengebietes zu den botanisch vorzüglich durchforschten Gebieten Mitteleuropas zählen, fanden andererseits die Vorlagen am Nord- wie Südfuße der höheren Bergrücken des Gesenkes bisher eine geringe Beachtung; und doch sind sie in vieler Beziehung nicht weniger interessant als jene; denn als Bindeglied zwischen dem Gebirge und der großen preußisch-schlesischen Ebene sind sie durch ihre Mischflora, durch die stufenweise Ablösung der Formationen der Gebirgsflora durch jene der Ebene pflanzengeographisch wie auch -historisch sehr wichtig. In dieser Arbeit versuche ich nun an Hand der Schilderung interessanter Abschnitte dieses großen Gebietes eine Vorstellung von dem allgemeinen wie speziellen Vegetationsbilde der nördlichen Vorlagen zu geben. Benützt wurden nach kritischer Überprüfung alle literarischen Quellen, sowie meine auf ungezählten Partien in diesem Gebiete gemachten Anschauungen und gesammelten Objekte. Besonders die noch stark vernachlässigten Gattungen *Salix*, *Rosa*, *Rubus* und *Hieracium* wurden sorgfältig beobachtet und Spezialforschern zur Bestimmung resp. Revision vorgelegt. Die Nomenklatur erfolgte nach K. Fritsch, Exkursionsflora für Österreich, Wien 1912.

Gleichzeitig verweise ich auf den I. Teil meiner Monographie: „Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Ostsudeten und deren Nachbargebiete", der gleichfalls in den „Beiheften" (Jahrg. 1915) erschien und auf den ich als den „Allgemeinen Teil", der eine Übersicht der Formationen und Genossenschaften des Gesamtgebietes gibt, immer wieder hinweise, um den Umfang dieser Arbeit nicht zu groß zu gestalten. Die Pilze und Algen des Gebietes werden in einem Nachtrage erscheinen.

1. Das Reichensteiner Gebirge und das Bielatal bis Landeck.

Vom Hohen Fichtlich bei Ramsau (O, Seite 8) zweigt eine langgestreckte Bergkette ab, die im sanften Bogen nach NW reichend, jäh in die preußische Ebene im Syenitstocke von Reichenstein abfällt. Auch der östliche Hang ist sehr steil, dagegen schließen sich westlich das Bielengebirge mit seinen vielen Berggruppen (Bieler Forst, Wolfsberg, Eichberg, Landecker Horst) und die Ausläufer der Rühberge an, und zwar so enge, daß namentlich im mittleren und nördlichen Teile eine scharfe Abgrenzung nur künstlich geschaffen werden kann. Diesen Verhältnissen entsprechen auch die floristischen; das gesamte Bergland nördlich vom Glatzer Schneeberg und dem Querriegel des Urlich-Fichtlichstockes hat fast überall die gleiche Physiognomie. In den sonnigen, meist sehr engen Tälern und auf den Sonnenlehnen herrscht oder herrschte doch früher die Rotbuche vor; malerisch hebt sich ihr lichtes Grün von dem dunklen Nadelforste ab. Die Begleitflora weist außer den häufigen und verbreiteten Arten der Niederregion (Allg. T., S. 135 b) die meisten Elemente der Vorgebirgsregion auf (ebendort, mit o und x bezeichnet). Ihnen gesellen sich auch einige im mittleren Berglande seltene Arten zu wie *Cephalanthera alba* und *longifolia, Trifolium alpestre, Centaurea phrygia, Polygonatum officinale.* Auf dem grasigen Osthange oberhalb Neuwillmsdorf kommt überdies auch schon *Ranunculus platanifolius* in Gesellschaft von *Allium ursinum, Poa chaixii, Senecio croceus, Melandryum silvestre, Phleum alpinum* var. *fallax, Orchis maculata, Ranunculus nemorosus, Pimpinella major, Melampyrum silvaticum, Doronicum, Blechnum spicant* u. a. vor. Viel ärmer an krautigem Unterwuchse ist der Fichtenhochwald, dem sich Tanne, selten Bergahorn und (neuestens) Lärche beimengen.

Doch kommen neben sämtlichen *Pirola*-Arten *Goodyera repens* und *Platanthera chlorantha* nicht zu selten auf moosigen Plätzen vor. Die Moos- und Flechtenflora sowohl des Waldbodens als auch der zahlreichen schattigen Felspartien ist sehr artenreich und beherbergt viele Arten des Hochgesenkes, auch einige sehr seltene. Wiesenflächen in größerer Ausdehnung weist nur das Bielatal auf; kleinere Wiesen liegen zerstreut im ganzen Berglande, besonders an Bächen und in der Nähe von Ansiedlungen. Auch ihre Flora weist viele Vorgebirgspflanzen auf, die nebstdem längs der Bäche weit hinaus in das Hügelland herabwandern, während andererseits aus diesem die Elemente der Niederregion aufsteigen. Der lange Zug des Reichensteiner Gebirges wird durch einige schmale, aber tiefe Täler, Waldschluchten oder „Gründe" in seiner Quere durchschnitten und durch sie wird die Verbindung der Friedeberger Bucht mit dem Bielatal hergestellt. Diese Täler sind die Refugien zahlreicher Vorgebirgsarten, die, je weiter wir uns vom Fichtlich und dem Quellgebiet der Biela entfernen, immer seltener werden.

Wir wollen an 3 Stellen das Reichensteiner Gebirge durchqueren und benützen hierzu zunächst den Grenzgrund bei Friedeberg am Nordhange des Spitzberges (956), dem wir auch einen Besuch abstatten wollen. Von dem langgestreckten Orte Gurschdorf aus beginnen wir den Aufstieg. Noch erinnern nur wenige Pflanzen an die Nähe des Gebirges; außer der überall verwilderten Süßdolde (*Myrrhis*) und *Chaerophyllum aromaticum* sind es besonders Brombeeren (*Rubus villicaulis, humifusus, Capricollensis, Gremlii, orthacanthus, tereticaulis, serpens*) und Rosen (*tomentosa, pendulina, glauca*). Im Ufergebüsch ist *Rubus caesius* f. *armatus* und *caesius* × *plicatus* häufig. Das Dorf endet und eine Waldstraße führt an einem Bächlein zum nahen Waldeingange. Hier begegnen wir *Salix silesiaca* (und Bastarde), *Lonicera nigra, Trifolium spadiceum, Orchis speciosa, Homogyne alpina, Rosa pendulina* (auch Bastarde mit *tomentosa* und *glauca*), *Streptopus amplexifolius, Melampyrum silvaticum, Polygonatum verticillatum, Petasites albus, Bromus asper, Milium effusum, Rubus rhombifolius* ssp. *pyramidalis, Kaltenbachii* und den häufigeren Arten von *Rubus* (S. 417) neben den verbreiteten Elementen der Waldflora (Allg. T., S. 136, III A). *Salix silesiaca* ist wohl die auffälligste Pflanze dieser Landschaft, denn sie ist nicht allein an den Bachrändern, sondern auch im Walde an Lehnen und auf Schonungen überall anzutreffen; Bastarde mit *S. caprea* sind häufig, etwas seltener solche mit *aurita*. Auch die Rosen (besonders *R. tomentosa* ssp. *umbelliflora*) treten hier in Menge auf und zur Blütezeit derselben ist ein Besuch dieser Gegend höchst lohnend. Im Walde bedeckt das *Vaccinietum* den Boden, außer den *Pirola*-Arten und *Homogyne* vermögen nur *Calamagrostis epigeios* und *Hieracium murorum* ssp. *gentile* in ihm fortzukommen. Auf den grasigen Waldwegen blühen *Centaurium minus* (sehr zerstreut), *Hypericum montanum, Trifolium montanum* und *spadiceum, Gymnadenia conopea* und zahlreiche Hieracien (*H. vulgatum* ssp. *divisum*, ssp. *argillaceum*, auch f. *chlorophyllum*, ssp. *haematodes*, ssp. *acuminatum*, ssp. *frondidens, H. murorum* ssp. *gentile*, ssp. *oblongum*, ssp. *silvaticum*). Der Weg wird immer schlechter und schmäler und führt über einen mit *Chamaenerium, Atropa, Senecio Fuchsii, viscosus* und *silvaticus, Vinca* und *Rubus* üppig überwucherten Holzschlag in den hohen, mit stattlichen Tannen reich durchsetzten Fichtenwald. Wieder begleitet uns links das rauschende Waldbächlein, an dessen feuchtschattigen Ufern bald *Asperula odorata*, bald *Oxalis, Impatiens, Carex remota, Mnium* (besonders *affine*) und *Polytrichum* (*commune* f. *uliginosum*) eigene Fazies bilden; vergl. auch Allg. T., S. 135 b. Andere haben sich zwischen dem Schutte (*Scapania umbrosa, Solenostoma crenulata, Acicularia scalaris* und *minor*) angesiedelt. Dicke Moospolster bedecken die Steinpartien, auf denen auch *Polypodium vulgare, Asplenium viride, trichomanes, Cystopteris fragilis* und *Lycopodium selago* (vereinzelt) anzutreffen sind. Prachtvolle Holzpilze (*Fomes annosus, pinicola, Trametes odorata, Polyporus stipticus, Polystictus*) wuchern an Stöcken und

morschen Bäumen und am Boden wachsen buntfarbige Fleischpilze. Bis auf die Koppe hinauf reicht der dichte Fichtenwald, untermischt mit Tannen, zerstreut auch Bergahorn und Rotbuche (diese, früher sehr verbreitet und stattliche Horste bildend, ist gegenwärtig nur ein untergeordneter Waldbaum), dessen Boden nur mit der eintönigen Nadeldecke und abgefallenen Ästen überdeckt ist. Ein hölzernes Gerüste bezeichnet den höchsten Punkt; von hier kann man, das Gerüste erklimmend, den Spiegl. Schneeberg, die Landecker Landschaft, das Neißetal und die Friedeberger Bucht, den Fichtlich, die Nesselkoppe und das Hohe Gesenke sehen. Den Abstieg wählen wir am Nordosthange. Zunächst begegnen wir einer Steinpartie, die durch das Abforsten eben erst freigelegt wurde. Die schieferigen Quarzitplatten sind mit Flechten (*Aspicilia gibbosa, calcarea, Lecanora polytropa, badia, Rhizocarpon distinctum, Lecidea fusco-atra* f. *fumosa, Physcia caesia*) reichlich inkustriert, sonst fehlt noch anderer Pflanzenwuchs. Der Weg führt nun steil bergab, an einer schönen Waldwiese vorbei, die uns durch ihre Frische und Üppigkeit auffällt. (Typus Bergwiese, Allg. T., II A b, S. 151 ff. u. S. 405.) Zahlreiche Orchideen (auch *Coeloglossum viride*) sind neben *Hieracien* (S. 405). *Ophioglossum, Botrychium ramosum* die charakteristischen Blumen derselben. Lange Steinwälle und zahlreiche Steinhaufen an den Rändern der Wiesen und Felder oder an den Waldrändern, deren Steine, infolge der vielen Moose und Flechten (*Parmelia saxatilis, sulcata, conspersa, Pannaria lanuginosa, Lecanora sordida-glaucoma, Lecidea crustulata, confluens, Grimmia commutata, Hedwigia albicans* u. a.) kaum die eigentliche Farbe undStruktur erkennen lassen, von den Dorfbewohnern durch Jahrzehnte hindurch von den Feldern und Wiesen zusammengelesen wurden, sind bezeichnend für diese Gegend wie für das Gebirgsland überhaupt. *Salix silesiaca, aurita, caprea* und — ganz vereinzelt — *S. cinerea*, auch Bastarde der 3 ersteren Arten, *Rosa tomentosa*, auch ssp. *umbelliflora, glauca, complicata, Sambucus racemosa* und verkrüppelte Bergahorne, auch windgepeitschte Ebereschen, *Crataegus oxyacantha* und *Juniperus communis* lieben diese Steingruppen, die von Heidelbeergestrüpp und Himbeeren eingefaßt werden. Die Blätter des Ahorns sind völlig von *Rhythysma acerinum*, z. T. auch *R. punctatum*, jene der Weiden von *R. salicinum* befallen.

Mehltaupilze sind an den verschiedensten Pflanzenblättern und Stengeln häufig. Auf grasigen Rainen und begrasten Waldwegen wachsen vereinzelt *Botrychium Matricariae* und *ramosum*, auch *Ophioglossum vulgatum*, doch selten.

Wilde Rosenbüsche (besonders *Rosa tomentosa*) treten an den Feldwegen und Rainen des seichten bebauten Kessels, den wir eben passieren, in solcher Menge auf, daß sie eine eigene Fazies (Rosetum) bilden; auch einzelne Rosenbastarde finden sich vor.

Nachdem wir den Rand des Kessels überschritten haben, treten wir wieder in Hochwald ein und steigen nun ziemlich steil

in den Grenzgrund hinab. Hier begegnen wir denselben Vorgebirgsarten wie oberhalb Gurschdorf. Auch in dem sehr engen Quertal, das uns auf einer leidlich befahrbaren Waldstraße von der Ostseite auf die preußisch-schlesische Westseite über einen ziemlich hohen Paß nach Neu-Gersdorf ins Bieletal führt, begegnen wir außer *Homogyne* weiter keinen neuen Elementen. Wir treten hier auch schon aus dem Walde heraus, der an der Reichsgrenze auch noch weiterhin den Kamm des Reichensteiner Gebirges und dessen Steillehnen bedeckt. Im Grenzdörfel, das knapp an der Grenze noch in Österreich liegt, finden wir, wie ja überall in den Gebirgsdörfern der Ostsudeten, viele Pflanzen der Hochregion als Arzneipflanzen meist halb verwildert an den Häusern und in deren Grasgärten; so *Myrrhis*, *Angelica Archangelica*, *Imperatoria Ostruthium* (hier in Menge an der Straße), *Rumex alpinus*, *Valeriana sambucifolia*. *Chaerophyllum aromaticum*, *Aconitum Vulparia* u. a.

In Gersdorf liegen beiderseits der Biele üppige Wiesen mit der Flora der Niederregion; *Geranium silvaticum* tritt formationsbildend auf, ähnlich wie anderswo *Lychnis floscuculi* oder *Cardamine pratensis* u. a. Die stattliche *Orchis speciosa* tritt stellenweise massenhaft auf, auch *Veratrum Lobelianum* ist häufig.

Wir umgehen den Eichberg und gelangen so schließlich in das Städtchen Landeck. Mit Ausnahme einiger wohl nicht beständiger Ruderalpflanzen (*Anthemis cotula*, *Artemisia campestris* — macht vielleicht eine Ausnahme —, *Potentilla norvegica*, *Malva alcea*, *moschata*, *Lepidium sativum*, *Anchusa officinalis*) und einiger Gartenflüchtlinge (*Digitalis purpurea*, *Solidago*- und *Aster*-Arten, *Rudbeckia*, *Buphthalmum*) bietet die Vegetation nichts Neues. In dem schön gepflegten Hochwald nächst dem Badestädtchen kommen, hier freilich nur mehr vereinzelt, jene Vorgebirgspflanzen vor, die wir oben kennen lernten. Einzelne derselben folgen auch noch weiter der Biele; so findet man im Ullersdorfer Parke *Lunaria rediviva*, *Angelica archangelica*, *Ranunculus platanifolius* (vereinzelt), *Circaea alpina* und *intermedia*, *Aconitum napellus*.

Botanisch interessant ist das Hügelland links von der Straße Landeck—Reichenstein. Im Hainwald bei Heintzendorf, sonst zerstreut auch in der weiteren Umgebung desselben, findet man *Erigeron droebachiensis*, *Trifolium alpestre*, *Luzula pallescens*, *Centaurea playgia*, *Filago germanica*, *Gentiana ciliata*, *Rubus thyrsiflorus*, *capricollensis* u. a. Auf Kalk in Wolmsdorf nahe der Straße zum Spieglitzer Sattel kommen mehrere charakteristische Kalkpflanzen vor, wie *Nephrodium Robertianum*, *Epipactis rubiginosa* und zahlreiche Moose (vergl. S. 431).

Im Bieletale von Landeck flußabwärts begegnen wir in der Vegetationsformation der Ufer des fließenden Wassers *Epilobium obscurum*, *Ranunculus sceleratus*, *Equisetum arvense* f. *irriguum* (erst um Breslau häufiger) und *pratense*.

Ranunculus fluitans ist im Flußgebiete der Biele häufig; auch *Sparganium minimum* wird angegeben.

Von Landeck kann man einmal über die „Dreiecker" und Karpenstein durch den Krebsgrund, sodann auch auf der Reichsstraße über Krautenwalde nach Jauernig in Österreich. Schlesien am Osthange des Reichensteiner Gebirges gelangen. Wir wählen den ersteren Weg und steigen daher durch den oben erwähnten stattlichen Fichten- (und Tannen-) Hochwald rasch aufwärts zum Kamme des Gebirges. Neben Moosen und Flechten wachsen hier die auch in der Niederregion verbreiteten Halbschattenpflanzen (*Oxalis* in Menge, an feuchteren Plätzen *Carex remota, Impatiens* usf.) und einige, freilich zerstreute Voralpenpflanzen. Auf moosigen Waldplätzen besonders nahe dem Kamme und auf diesem kommen nicht selten *Platanthera chlorantha* und *Goodyera repens* (so bei der Ruine Karpenstein, an der wir vorbeikommen), an feuchtschattigen Orten auch *Epipogium aphyllum* vor. Auf Steinpartien und steinigem, sonnigem Waldboden wachsen *Asplenium ruta muraria* (auch var. *multicaule*) und *germanicum*, auf feuchtschattigem *Asplenium viride* und *Cystopteris fragilis*. Die Moosflora ist reich an Arten; vergl. Allg. T., S. 138. Auch die Flechtenflora weist recht interessante Arten auf, wie z. B. jene der „Dreiecker", groteske Felspartien oberhalb Landeck, die mitten im Nadelwalde nebeneinander liegen und denen sich noch mehrere andere, kleinere anreihen; hier finden wir neben den schon genannten Moosen und Farnen *Lecanora sordida*, auch var. *glaucoma*, *polytropa*, var. *clasoria*, *Lecidea lithophila*, *crustulata*, *Acarospora smaragdula*, *Rhizocarpon obscurum*, *geographicum*, *Opegrapha lithyrga*, *Parmelia conspersa* f. *isidiosa*, *Coniocybe furfuracea* und andere Steinflechten. Auf grasigen Waldwegen und den besonders am Kamme ziemlich ausgedehnten Waldwiesen wachsen *Botrychium ramosum*, *Matricariae* (selten) und *Ophioglossum*. *Calamagrostis villosa* ist häufig, *C. lanceolata* und *Poa Chaixii* selten. *Calluna* und *Vaccinium Myrtillus* — stellenweise in Gesellschaft von *V. vitis Idaea* —, auch *Calamagrostis epigeios* bilden streckenweise eine eigene Fazies. Auch Sphagnen treten, oft größere Plätze allein bedeckend, auf. An sonnverbrannten Rändern sind *Nardus* (auch auf trockenem Moorboden), *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium Pilosella* mit Cladonien und *Beomyces* oder *Pogonatum aloides* und *nanum* oder *Polytrichum juniperifolium* vergesellschaftet.

Nun treten wir aus dem Walde auf eine Waldwiese heraus, auf der die kleinen Hütten der Kolonie Schwarzberghäuser verstreut liegen; sie ist z. T. sumpfig, wie uns *Eriophorum angustifolium*, die Seggen (besonders häufig *Carex Goodenoughii* und *panicea*, sonst auch *C. vesicaria*, *ampullacea*, *Davalliana*, *pulicaris*, seltener *C. limosa* und *Oederi*), *Juncus Leersii*, *effusus*, (am Waldrande *J. squarrosus*) und *filiformis*, *Myosotis scorpioides*, *Pedicularis silvatica* in Menge, *Orchis latifolia* und *mascula*, (*Veratrum Lobelianum*), *Senecio rivularis*, *Cirsium palustre* und *Crepis paludosa* schon von weitem verraten, z. T. moorig, indem

die Torfmoose mit *Molinia coerulea, Carex flava, Viola palustris, Drosera rotundifolia, Parnassia palustris, Ranunculus acer* und *flammula, Aulacomnium palustre* und anderen Sumpfmoosen vorherrschen.

Auf den erhöhteren und daher trockenen Stellen blühen *Orchis sambucina, Campanula rotundifolia, Antennaria dioica, Hypericum perfoliatum, hirsutum, Viola hirta* und *Riviniana. Thlaspi alpestre* (vereinzelt), *Dianthus deltoides, Trifolium, spadiceum, Coronilla varia, Helianthemum obscurum, Pimpinella saxifraga* (auch f. *rosea*) und *major, Thymus ovatus* und *praecox. Veronica Chamaedrys* und *officinalis, Euphrasia stricta, Alectorolophus crista galli, Asperula cynanchica* (selten), *Galium austriacum, asperum* (selten), *Erigeron acer, Senecio Jacobaea* (einzeln), *Carlina acaulis* (auch rosarot), *vulgaris* (auch f. *nigrescens* und *intermedia*), *Centaurea Fleischeri, Hypochoeris radicata, Leontodon autumnalis (integrifolius* und f. *crepidifolius*), *hispidus* (Formen, die zu *opimus* hinüberführen). *Tragopogon pratensis* (hier vereinzelt), *Crepis succisifolia* (zerstreut), *Hieracium pilosella* ssp. *vulgare,* ssp. *nigrescens, Auricula* ssp. *auricula,* ssp. *amaureilema* und ssp. *acutisquamum, pratense* ssp. *collinum,* ssp. *leptocaulon* und ssp. *Uechtritzii, flagellare* ssp. *flagellare, cymosum* ssp. *pulveratum* und *cymigerum, florentinum* ssp. *obscurum,* ssp. *praealtum,* ssp. *poliocladum, Bauhini* ssp. *arvorum, floribundum* ssp. *atramentarium,* ssp. *floribundum* u. a. Elemente der Bergwiesen (II. A b, S. 151 ff.).

An den Waldrändern und um die Steinhaufen, auch auf den Rainen der wenigen Felder dieser Kolonie, wachsen *Salix silesiaca,* neben ihr *S. caprea* und *aurita* (auch Bastarde), *Sambucus racemosus* und — einzeln — *niger, Lonicera nigra,* unterschiedliche Rosen (vergl. S. 419) und Brombeeren; auch Bergahorn und Eberesche sind überall häufig. Auf feuchten Felsblöcken am Abstiege zum Krebsgrund kommt das „Veilchenmoos" (*Chroolepus iolithus*) in Menge vor, wie diese Alge ja im Reichensteiner Gebirge überhaupt an ähnlichen Orten, vorzüglich an den Ufern der Gebirgsbäche verbreitet und häufig ist; so auch im Krebsgrund, in den wir nun langsam herabsteigen. Einstmals mag wohl die Rotbuche hier unumschränkt gewaltet haben, wie man aus den modernden Stümpfen leicht schließen kann; heute tritt sie völlig in den Hintergrund gegenüber der Fichte, die auch der Tanne hart an den Leib ging. Wir treffen im Krebsgrund und in dem fürsterzbischöflichen Revier Jauernig auf eine Musterwirtschaft in jeglicher Richtung; es ist daher nur eine notwendige Folge gewesen, daß die minderbewertete Buche schrittweise der rationellen Forstwirtschaft geopfert werden mußte. Immerhin mengt sich am Abstiege die Rotbuche noch recht zahlreich dem Nadelwalde bei und begegnen wir hier vielen prachtvollen Stämmen. Sogleich erscheinen auch die typischen Begleitpflanzen (Allg. T., S. 134, b bis d; S. 135, a und b), ferner *Cephalanthera alba, Listera ovata, Galium vernum, Inula vulgaris* (selten),

Serratula tinctoria (einzeln), *Carex pendula* (vereinzelt), *pilulifera, brizoides, Luzula pallescens, Orchis maculata, Rumex sanguineus, Stellaria nemorum, Holostea* (stellenweise massenhaft), *Vicia silvatica, pisiformis* (einzeln), *Euphorbia dulcis* und *amygdalina* (sonst vereinzelt), *Viola silvestris* und *canina* (beide in mehreren Formen), *Chaerophyllum bulbosum* und *cicutaria, Centaurium minus* (fast ausgerottet), *Pulmonaria obscura, Myosotis silvatica, Galeopsis speciosa, Lamium luteum* (einzeln im Tale *maculatum*). *Stachys silvatica, Melampyrum pratense,. nemorosum, Knautia dipsacifolia* (einzeln), *Campanula persicifolia* und *trachelium, Solidago virga aurea* (auf sonnigen Orten), *Gnaphalium silvaticum, Carlina vulgaris, Lampsana communis, Eupatorium, Hieracium murorum* ssp. *gentile,* ssp. *silvaticum, vulgatum,* ssp. *vulgatum,* ssp. *acuminatum* u. a. Diese Pflanzen begleiten uns nun in den Krebsgrund. Auch die Vorgebirgspflanzen sind (hier speziell) noch durch jene Arten, die wir schon oben kennen lernten, vertreten. *Rosa pendulina* (auch Bastarde mit *R. tomentosa* und *glauca*) ist hier sehr häufig, ebenso *Petasites albus, Polystichum lobatum* und *Braunii, Blechnum* und *Lycopodium Selago* (besonders auf schattigen Felsen). Die Felspartien am linken Ufer des Krebsbaches, hart an der Straße und nicht mehr weit vom Ausgange, sind sonnig. Moose und Flechten sind hier in vielen Arten vertreten (Allg. T., II A, S. 144 ff). Hervorzuheben wären *Dicranella heteromalla, Cynodontium polycarpum* var. *tenellum, Bartramia pomiformis, Neckera complanata, Rhacomitrium fasciculare* und *Stereodon arcuatus*, da sie ganze Flächen überziehen. An Steinen im Bache sind *Chiloscyphus polyanthus, Drepanocladus uncinnatus* und *Rhynchostegium rusciforme* vorherrschend. Dagegen sind die z. T. viel höheren aber weniger steilen Felspartien des rechten Ufers, die völlig im Walde an der Schattenlehne liegen, vorzüglich von Farnen bewachsen. *Polypodium vulgare* (sehr schöne, großwedlige Exemplare), *Asplenium trichomanes* und *viride, Cystopteris, Nephrodium dryopteris, polypodioides, dilatatum* und *spinulosum, Polystichum lobatum* und *Braunii, Athyrium filix femina* sind hier zu einer eigenen Farnfazies vereint.

Das enge Waldtal des Krebsbaches ist wohl das schönste im ganzen Reichensteiner Gebirge.

An dem mit Waldblumen umsäumten Krebsbache wachsen vereinzelt auch *Doronicum austriacum* und *Mulgedium*; *Salix silesiaca* ist häufig. *Rubus salisburgensis* und *capricollensis* kommen vereinzelt neben den häufigen Arten (S. 401) vor.

Wieder folgt Fichtenhochwald, der am Nordhange geradlinig abschneidet, da hier die Felder des Städtchens Jauernig beginnen. An den Waldrändern des hier stark mit Rotkiefern durchsetzten Nadelforstes wachsen neben *Lathyrus vernus, Pulmonaria obscura, Asarum, Mercurialis perennis* usf. *Cytisus capitatus, Potentilla canescens, Trifolium alpestre,* also bereits Typen des Sandbodens. Durch den Schloßpark steigen wir schließlich in die Stadt hinab.

die am Ostrande der Friedeberger Bucht liegt. An den Mauern unter dem Schlosse wuchern neben Efeu und Wildem Wein *Antirrhinum majus* und *Veronica spicata*; auf den Grasplätzen sind *Ranunculus auricomus cassubicus* und *Anemone nemorosa* häufig (mit *Ochrospora Sorbi, Aecidium leucosporum*).

Sonst wäre noch erwähnenswert das Vorkommen von *Allium ursinum* (am Goßbach u. a. O.), *Lycopodium complanatum* und *Poa Chaixii* im Luxenloch (hier auch angepflanzt *Pinus Cembra*), *Carduus nutans* (am Eingang in den Krebsgrund; wohl kaum beständig), *Mimulus* (ebenso), *Sempervivum soboliferum* (auf Gartenmauern), *Agrostemma githago* f. *gracile* (nicht selten), *Verbascum thapsus* (ganz vereinzelt), *Potentilla norvegica* (ziemlich häufig, doch nicht ortsbeständig), *Tragopogon dubium* (wie *Mimulus* und *Carduus*) und *Salvia verticillata*. Bei Niederforst fand ich *Hieracium spathophyllum* ssp. *spathophyllum*, nahe der Barzdorfer Zündholzfabrik *H. nigriceps* ssp. *floridum*, am Butterberge *H. pilosella* ssp. *trichocephaloides* und ssp. *pernigrescens*, *H. Auricula* ssp. *melaneilema* und viele andere, die meist in ganzen Fazies die Straßenränder besiedeln (S. 405).

Die Straße von Landeck nach Krautenwalde und weiter nach Jauernig ersteigt die nur schütter bewaldete Anhöhe oberhalb der Stadt nächst dem Basaltkegel des Leuthenberges. Unter den häufigen Pflanzen der Feldraine fällt uns *Scleranthus annuus* durch sein truppweises Auftreten leicht auf. Auf den Grasplätzen und begrasten Waldlehnen der Anhöhe selbst treffen wir *Gymnadenia conopea* in Menge an, *Salix silesiaca* und *Rosa pendulina* sind häufig. Auch der Wald im Tale vor Jauernig zeigt eine auffallende Übereinstimmung in allem mit dem oberen Krebsgrund.

Je mehr wir uns dem Nordende des Reichensteiner Gebirges nähern, desto mehr schwinden die Voralpenpflanzen, die größtenteils schon im Krebsgrund ihre Nordgrenze in diesem Gebirge finden. Nur wenige reichen mit *Circaea alpina, Cardamine impatiens, Pirola media*, die sich auch noch mehrfach im niederschlesischen Flachlande vorfinden, weiter nördlich. Dafür treffen wir hier die ersten Vorposten der Niederungsflora des westlichen und mittleren Preußisch-Schlesien. So überrascht uns der Reichtum an Enzianen, an denen das Ostsudetengebiet speziell sehr arm ist. Neben der verbreiteten Art *Gentiana ciliata* finden wir hier *G. pneumonanthe* (auf Waldwiesen, auch var. *latifolia*), *amarella* (im Schlackental mit *Arctium nemorosum* häufig, sonst zerstreut; auch die Form *pyramidalis*), *praecox* (ebenso); auch *G. campestris* soll hier vorkommen. Bemerkenswert ist ferner das Vorkommen von *Melica ciliata, Gymnadenia conopea* var. *densiflora, Thalictrum lucidum, Arabis hirsuta, Thlaspi alpestre* (im Bobergebiet, auch um Camenz und Patschkau), *Geranium sibiricum* (Bachränder in Weißwasser), *Cytisus capitatus, Trifolium alpestre, Centaurea Phrygia, Digitalis purpurea* (fast eingebürgert) und *Carlina acaulis* f. *caulescens* in dieser Gegend, also ganz versprengte Elemente recht verschiedener Vegetationsformationen, die wir erst weiter nördlich, westlich oder östlich kennen lernen werden.

2. Das Neißetal und die preußische Ebene bis in die Friedeberger Bucht.

Ein weiteres Bindeglied zwischen unserem Ostsudetengebiete und der zentralen preußisch-schlesischen Ackerebene stellt die Niederung der Neiße, von Patschkau abwärts etwa, dar, da sie mit letzterer viele Elemente gemeinsam hat, während andererseits eine ansehnliche Zahl von Vorgebirgsarten in dem Tale der Neiße ihre nördliche Grenze gegen Preußen hin findet.

Schon die Laubwaldflora ist ziemlich identisch mit der mittelschlesischen. Nicht allein die schönen Auenwälder der Neiße, sondern auch die mehr oder minder ausgedehnten Eichenwälder außerhalb desselben besitzen eine artenreiche Flora, in der vorzüglich die Frühlingspflanzen eine große Rolle spielen.

Besuchen wir im Frühlinge die Neißeauen bei Ottmachau, so sind wir überrascht von dem Blumenflor, der hier unter mächtigen Eichen, dort im Erlenbestand oder im Pappelgehölze dem Boden entsprießt. Schon das Oberholz ist sehr artenreich. Die Eichen (*Quercus robur* und *sessilis*) schwinden freilich zusehend, aber doch gibt es noch viele stattliche Stämme, die bald einzeln, bald in Gruppen (*Quercetum*) an beiden Ufern der Neiße eine wahre Zierde der Landschaft sind. Ebenso prachtvoll ist *Populus nigra* entwickelt, die, selten in kleinen Beständen, meist eingestreut in Erlenbruchwald die umgebenden anderen Bäume weit überragt. Auch *Salix alba, fragilis, amygdalina,* vereinzelt auch *S. daphnoides,* repräsentieren wahre Riesen ihres Geschlechtes; zumeist bilden sie mit anderen Sträuchern das Unterholz oder — wie dies auf den Schüttinseln und auf den abgelagerten Sandflächen überall der Fall ist — stellen die ersten Pioniere des Waldes in Form von Saliceten dar. Neben der Schwarzerle erscheint — meist durch Anpflanzung — ziemlich häufig die Grauerle; sie bildet kleine Erlenwälder, an sehr sumpfigen Stellen auch Bruchwald, und bereiten den Boden für andere Laubhölzer vor. Sonst entspricht das Oberholz dem Typus des Auenwaldes (Allg. T., F, S. 133). Rotbuche und Weißbuche sind selten eingestreut. Dagegen trifft man durch Aufforstung vielorts schönen Kiefernwald im Neißetal an, seltener Fichtenbestände. Auch ausländische Hölzer wie *Robinia, Aesculus, Quercus rubra* u. a. kommen hier sehr gut fort. Noch größer ist die Zahl der Sträucher. Das typische Unterholz dieser Auenwälder bilden die im Allg. T., F, S. 133 angegebenen Arten; es ist oft so dicht, daß ein Durchkommen fast ausgeschlossen erscheint. Doch gibt es auch Gehölze fast ohne Unterholz, deren Boden eine üppige Rasenfläche darstellt. Diese beiden Extreme sind durch die verschiedensten Zwischentypen verbunden. Auf dem feuchten, von der Frühlingssonne durchwärmten Humus des Auenwaldes bedeckt sich im Frühlinge rasch der Boden mit Blättern und Blüten. Zu Tausenden blühen hier im Frühlinge *Galanthus, Leucojum, Allium ursinum, Ranunculus ficaria, Gagea pratensis, Pulmonaria obscura,* bald folgen *Luzula pilosa* und *pallescens, Primula elatior, Glechoma hederacea, La-*

mium luteum und die anderen charakteristischen Begleiter (vergl. S. 11 und Allg. T., S. 131 B und S. 133 F), ferner *Polygonatum verticillatum* und — einzeln — *officinale, Cephalanthera alba* und *ensifolia, Cardamine trifolia, Rubus saxatilis, Lysimachia nemorum, Galeopsis speciosa, Satureja vulgaris, Agrimonia odorata, Angelica silvestris, Astrantia major, Chaerophyllum hirsutum, Viola Riviniana, mirabilis* und die anderen häufigeren Arten des Auenwaldes (Allg. T., S. 133 u. 134) sowie des feuchtschattigen Waldbodens (Allg. T., S. 132 u. 135). Stellenweise schließen sich schon hier die gewöhnlichen Typen von Gräsern solcher Standorte (Allg. T., S. 132 u. 135), ferner *Festuca arundinacea, Dactylis glomerata* f. *lobata* und *Brachypodium silvaticum*) vielerorts zwischen den weiter auseinanderstehenden Bäumen zu Grasplätzen zusammen.

Um die Stämme und auf alten Baumstrünken wuchern *Nephrodium spinulosum, Athyrium filix femina* und *Equisetum arvense* f. *capillare*; *Arum* fehlt jedoch! Die Laubholzwurzeln und Stöcke sowie Steine oder nackte Erde überziehen *Plagiothecium denticulatum, Brachythecium populeum, Starckei, rutabulum, Eurynchium praelongum, Amblystegium serpens, Kochii* u. a. Moose.

Auch die Auwiesen sind buntfarbig und artenreich. Den Grasteppich bilden die hier besonders üppig entwickelten verbreiteten Wiesengräser (Allg. T., II A a, S. 151 ff.); ihnen gesellen sich *Avenastrum pratense* und *pubescens, Bromus erectus, Allium angulosum, Lilium Martagon, Tulipa silvestris* (einzeln), *Galanthus, Narcissus poeticus* (häufig verw.), *Iris sibirica, Orchis militaris* (Fasanerie), *incarnata, Thalictrum lucidum* und *flavum, Ononis hircina, Trifolium rubens* (auch f. *hirsutum*), *Geranium pyrenaicum, Hypochoëris maculata, Cirsium rivulare* und *canum*, auch *oleraceum* und *palustre* (Bastarde *rivulare* × *canum, oleraceum* × *rivulare*, *oleraceum* × *canum* und *rivulare* × *palustre* vereinzelt; wahrscheinlich auch die anderen), *Tragopogon pratense* und *orientale, Crepis praemorsa* und die häufigeren Wiesenblumen (wie oben) zu. Auch der Wechsel in der Zusammensetzung dieser Pflanzendecke während des Jahres ist derselbe. Ist der Boden sehr sandig, so ziehen sich die eigentlichen Wiesenpflanzen rasch zurück und *Agrostis vulgaris*, auf feuchtem Sandboden auch *A. alba* und *canina, Poa trivialis, angustifolia* und *compressa, Festuca rubra* und *ovina, Bromus hordeaceus, Anthoxanthum odoratum, Phleum pratense* f. *bulbosum, Calamagagrostis epigeios, Agropyrum repens* und *Lolium perenne* besiedeln denselben; in ihrer Gesellschaft finden wir unter anderen *Carex flacca, ericetorium* (selten), *caespitosa, hirta* (auch *hirtaeformis*), *montana, Dianthus deltoides, Potentilla argentea, Thymus ovatus, Hypochoeris radicata, Hieracium Pilosella, Auricula, Bauhini, florentinum, floribundum, canum* ssp. *virenticanum, cymosum* ssp. *cymosum* und *pratense.*

Im Ufergestrüpp sowie an den Uferrändern der Neiße und der toten Wasserarme derselben kommen außer den überall

häufigen Arten dieser Formation und zahlreichen Pflanzen des Auenwaldes (Allg. T., S. 123 und III A a, S. 159 u. 160) auch *Parietaria officinalis, Barbarea arcuata, Roripa austriaca, Dipsacus silvester, Senecio Fuchsii* und *nemorensis, Scrophularia alata, Epilobium roseum, adnatum* × *obscurum, hirsutum* × *obscurum, Omphalodes scorpioides* (Fasanerie), *Asperugo procumbens, Valeriana sambucifolia, angustifolia, Lysimachia thyrsiflora, Arctium tomentosum* (auch f. *glaberrimum*), *Galium aparine* und *Petasites hybridus* (beide massenhaft), *Tussilago, Bidens cernuus* und *tripartitus, Agrimonia eupatorium, Torilis anthriscus, Crepis biennis* f. *lodomeriensis* und *integrifolius, Hieracium umbellatum, laevigatum* und *vulgatum* und viele Typen der feuchten Wiese vor.

Zu den selteneren, sicher nur verwilderten Schlingpflanzen dieser Auen gehören *Clematis Vitalba* und *Lonicera Periclymenum*.

Die Tümpel umsäumen *Cariceta, Junceta* oder *Heleocharis*- und *Scirpus*-Fazies (vergl. Allg. T., S. 160, c, d u. S. 151 c ff.). Neben den häufigeren Elementen solcher Standorte verzeichnen wir hier *Carex limosa, Juncus alpinus* und *Blysmus compressus*.

Kleine Schilfbestände (*Phragmidieta*; *Baldingera arundinacea, Iris pseudacorus, Butomus, Rumex*-Arten, *Scutellaria, Veronica scutellata, Sparganium minimum* und die häufigeren Begleitpflanzen, vergl. Allg. T., S. 160 c und z. T. S. 159 a) umstehen die mit zahlreichen Wasser- bzw. Sumpfpflanzen oft völlig ausgefüllten Wasserlachen und Tümpel. Hier ist es eine *Potamogeton*-Fazies (Allg. T., S. 160 c, ferner *Pot. compressus, obtusifolius, natans* zugleich mit *Ranunculus aquatilis*, auch f. *submersus* und f. *trichophyllus, Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum, Elodea, Hottonia*), dort eine Genossenschaft von *Lemna*-Arten (besonders *minor* und *Spirodela polyrrhiza*, mit *Utricularia vulgaris*), die entweder allein oder miteinander und anderen Typen solcher Standorte vergesellschaftet diese toten Flußarme, Tümpel oder ruhigen, versumpften Uferbuchten bewohnen. Ist der Boden schlammig, der Wasserstand niedrig, so entwickelt sich ein *Typhetum* (beide häuf. Arten) oder *Sparganietum*, eine *Schoenoplectus*- oder *Juncus*-Fazies, auch *Polygonum amphibium, Callitriche stagnalis* und Wasserhahnenfüße bilden in ihren Landformen Massenvegetationen. Selbst *Sium angustifolium* tritt in Unmenge geschlossen auf. Auf der Oberfläche der tieferen Wasserfläche aber schwimmen *Castalia alba* und *candida*. Unerschöpflich ist auch der Reichtum dieser Wässer an Algen, die in vielen Tausenden von Arten und Formen hier gedeihen (besonders *Diatomeen* und *Characeen*). Zu den selteneren Arten, die bald der einen, bald der anderen Fazies angehören, sind *Hippuris, Myosotis caespitosa, Lysimachia thyrsiflora* (gegen Neiße hin), *Peucedanum palustre, Rumex hydrolapathum, Trapa, Utricularia minor*, also echte Typen der Oderniederung, zu rechnen.

Sumpfige Wiesenplätze sind an den Flußufern erst weiter gegen Neiße häufig, sodann in größerer Entfernung vom Flusse; in ganz beschränkter Ausdehnung finden sie sich aber auch in

den Flußauen. *Eriophoreta* (*E. angustifolium* und *latifolium*, außerhalb der Auen vereinzelt — bei der Pulvermühle uud gegen Neiße hin — auch *E. vaginatum* und *gracile*) und *Cariceta* (außer *C. paniculata, vulpina, paradoxa, tricostata, teretiuscula* noch *C. caespitosa, dioica, filiformis, Hostiana, polygama, pulicaris*; vergl. auch S. 404), seltener *Scirpeta* und *Junceta* (*J. articulatus* oft massenhaft; *J. filiformis*), auch *Sphagneta* (mit *Pedicularis palustris, Potentilla erecta* f. *fallax* und *palustris, Taraxacum paludosum, Lotus uliginosus, Pycrocyperus flavescens, Heleocharis ovata, Salix repens, Polygala amara* var. *austriaca, Menyanthes, Stellaria palustris, uliginosa* usf.) sind die markanten Genossenschaften dieser Formation an den versumpften Stellen. An weniger versumpften Plätzen — diese bilden die Mehrzahl der Wiesen im Flußgebiet der Neiße — treten Sumpf- und Wiesenpflanzen zu einer Mischflora zusammen; *Phyteuma orbiculare, Veronica longifolia, Colchicum autumnale, Peucedanum palustre, Dianthus superbus, Laserpitium pruthenicum* sind hier häufig und für diese Plätze charakteristisch.

Auf dem Schutt, den die Neiße alljährlich in Menge an beiden Ufern ablagert, siedeln sich zunächst Pflanzen mit Flugfrüchten oder solche Arten, die das Wasser hier absetzte, an, wie Weiden, Pappeln, Weidenröschen, Löwenzahn usf. Doch finden wir hier auch einige interessante Pflanzen wie *Vulpia myurus, Alopecurus geniculatus* und *fulvus, Heleocharis acicularis, Centaurium pulchellum, Schoenoplectus setaceus, Polygonum minus* und *mite, Cerastium semidecandrum, Centaurea rhenana, Artemisia campestris* neben *Poa annua, Juncus bufonius, Rumex Acetosella* (auch f. *multifida*), *Saponaria officinalis, Arenaria serpyllifolia, Myosurus minimus, Ranunculus repens, Papaver dubium, Lepidium campestre, Alliaria, Roripa amphibia, Cardamine amara, Draba verna, Alyssum calycinum, Sedum Boloniense* und *acre, Potentilla canescens, argentea, Euphorbia cyparissias, Epilobien, Centunculus* u. a. A.

Die bebuschten Hügel und grasigen Abhänge, meist abseits vom Flusse gelegen, weisen gleichfalls neben den häufigen Typen dieser Formationen einige Typen der Oderniederung auf, so *Peucedanum cervaria, Armeria vulgaris, Berberis* (einzeln, ob wirklich wild?), *Eryngium planum, Galium silvaticum* (neben *Schultesii*!), *asperum, austriacum, Asperula cynanchica, Anthericum ramosum* (selten), *Verbascum Blattaria, Veronica spicata, Laserpitium pruthenicum, Seseli annuum, Ornithogalum umbellatum, Dianthus eucarthusianorum, Luzula angustifolia* und *multiflora, Trifolium rubens* und *alpestre, Orchis ustulata, Scleranthus perennis, Allium vineale, Potentilla recta, rubens, Sanguisorba minor, Melilotus officinalis, Primula officinalis, Brunella grandiflora, Campanula glomerata, Hieracium Pilosella, canum, Auricula, floribundum, florentinum, Bauhini, pratense, cymosum*. Die Ruderalflora wird durch viele weiter gegen das Gebirge hin fehlende oder doch nur zerstreut auftretende Pflanzen wie *Bromus tectorum*, auch f. *glabrescens, sterilis, Eragrostis minor, Chenopodium*

opulifolium, Botrys, Atriplex nitens, roseum und *hastatum, Reseda lutea, Potentilla norvegica, Euphorbia exigua, Mercurialis annua* u. a. (vgl. Allg. T., S. 163 u. 164) vertreten. Auch die Ackerunkräuter sind noch artenreich; besonders durch zahlreiche, erst in letzter Zeit eingeschleppte oder vordringende Arten und eine Reihe gegen das Gebirge hin rasch verschwindende Typen ist die Übereinstimmung mit der zentralen Ackerebene eine ziemlich weitgehende. Es sind das etwa: *Echinochloa crusgalli, Avena fatua* f. *glabrata, Agrostemma githago* f. *gracilis, Silene dichotoma, Spergula vernalis, Nigella arvensis, Fumaria rostellata, Caucalis, Centaurium pulchellum, Antirrhinum Orontium, Linaria arvensis, Veronica triphylla, Anthemis cotula, Hypochoeris glabra, Senecio vernalis* (vgl. auch S. 428).

Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß selbst einige Vorgebirgsarten bis ins Neißetal bei Ottmachau (und bis Neiße) verbreitet sind und hier ihre Nordgrenze im Gebiete finden, wie: *Melandryum silvestre, Lamium vulgare,* beide *Phyteuma, Campanula latifolia, Trifolium spadiceum, Achillea ptarmica, Petasites albus, Platanthera chlorantha, Lilium Martagon, Bromus asper; Anthriscus nitidus* und *Chaerophyllum aromaticum* sind sogar noch recht häufig anzutreffen.

Die Eichenwälder aus *Quercus robur* und *sessilis* (gemischt, doch herrscht erstere erheblich vor) außerhalb des Neißetals besitzen ein ähnliches Unterholz und besonders die Frühlingspflanzen betreffend auch eine ähnliche krautige Vegetation; nur die an die Nähe des Wassers gebundenen Arten fehlen. Zu den oben beim Auenwald angeführten Arten kämen noch *Cephalanthera alba* und *ensifolia, Hierochloa australis* (selten), *Festuca heterophylla, fallax* und *rubra, Brachypodium pinnatum, Carex pilosa, Arum maculatum, Myosotis silvatia* u. a.

Während im Auwalde sowie im nächsten Bereich des Flusses die *Rubus*-Flora ziemlich artenarm ist (fast nur *R. caesius* f. *arvalis* und f. *glandulosa* und *R. plicatus,* vereinzelt *R. villicaulis, sulcatus, rhombifolius* var. *pyramidalis, candicans, centiformis*), wird diese um so artenreicher, je weiter wir uns vom Flusse entfernen.

Alle angeführten Vegetationsformationen werden, je mehr wir uns der Stadt Neiße nähern, durch neuhinzutretende Arten bereichert und dies steigert sich auch noch ein Stück flußabwärts hinter Neiße. So weisen der Auwald außer den schon bei Ottmachau kennengelernten Arten *Equisetum telmateja* (f. *serotinum* und f. *comosum*), *hiemale, Carex tomentosa, umbrosa, Lathyrus niger* (neben *vernus*), *Myosotis sparsiflora, Melampyrum cristatum, Epipactis palustris,* die Auwiesen *Viola elatior, Teucrium scordium, Crepis praemorsa* (häufiger) und *succisifolia, Geranium pyrenaicum, Silaus pratensis, Galium boreale,* die Sumpfwiesen *Gratiola, Lindernia,* die Uferflora *Asperula aparine, Rudbeckia hirta, Solidago serotina, Aster* (aus Gärten verw.), die Flora der Sandflächen *Mimulus luteus* (scheinbar sich einbürgernd), *Ranun-*

culus sceleratus, Peplis Portula, Mentha parietariaefolia, die Flora des fließenden Wassers *Potamogeton pectinatus* und *trichoides,* die Vegetationsformationen der bebuschten Hügel und grasigen Abhänge (Lehnen, Raine usw.; Allg. T., S. 155, e, f) *Trifolium hybridum* f. *prostratum, ochroleucum, Dianthus armeria, Silene Otites, Gentiana praecox, Verbascum thapsiforme, Blattaria, Chondrilla juncea,* die Unkrautflora *Setaria viridis, Digitaria sanguinalis* und *ciliaris, Bromus commutatus, Kohlrauschia prolifera, Adonis aestivalis, Erysimum cheiranthoides, Euclidium*), Bunias, Conringia, Ornithopus, Cicer*), Vicia sordida, Lathyrus aphaca*), Oxalis corniculata, Bupleurum rotundifolium, Anagallis femina, Phacelia, Stachys arvensis* u. a. (Allg. T., S. 162 A); die Ruderalflora *Lepidium, Draba, Senebiera* (einzeln), *Eruca,*) Diplotaxis muralis, Hirschfeldia*) Pollichii, Rapistrum perenne, Melilotus altissimus, Medicago arabica*), Geranium molle, Euphorbia falcata, Malva pusilla, Mauritiana*), Cynoglossum officinale, Lappula echinata, Lithospermum officinale, Nepeta cataria, Melissa*), Hyssopus*), Mentha rubra, spicata, Lycium, Solanum nigrum* f. *chlorocarpum, Cymbalaria, Kixia elatine*), Xanthium strumarium, Rudbeckia laciniata, Galinsoga, Chrysanthemum parthenium, Calendula officinalis, Echinops, Arctium lappa, Silybum, Crepis setosa* und *tectorum* u. a. (Allg. T., S. 163 B).

Die kleinen Kiefernforste in der weiteren Umgebung der Stadt besitzen einen sehr sandigen, trockenen Boden; neben *Festuca-* und *Agrostis-*Arten sind *Calluna, Vaccinium Myrtillus,* alle *Pirola-*Arten der Niederregion, *Cytisus scoparius* und *capitatus, Helichrysum arenarium, Gnaphalium luteo-album* die wichtigsten Typen dieser Formation.

Helleborus viridis scheint im ganzen Neißetale verw. vorzukommen; sollte diese Pflanze, was ich aber stark bezweifle, im Ostsudetengebiete nicht verwildert, sondern ursprünglich sein, so würde sie den bis ins Neißetal reichenden Vorgebirgstypen zuzurechnen sein.

Zwischen dem Reichensteiner Gebirge und dem aus Granit bestehenden niederen Berglande von Weidenau und Friedeberg einerseits, der Neiße von Patschkau bis Neiße andererseits, breitet sich ein schwachgewelltes im Umriß etwa dreieckiges Talgelände aus, das seiner geologischen Stellung nach als die Friedeberger Bucht bezeichnet wird. Es endigt etwa bei Friedeberg, denn hier bilden die erheblich höheren Ausläufer des Reichensteiner Gebirges und der Nesselkoppe einen festen Abschluß; auch nördlich der Neiße hebt sich wieder der Boden erheblich über die Durchschnittshöhe des Talgeländes. Die Unterlage bilden wohl diluviale Schottermassen, die besonders am Ostrande hoch auf den Berglehnen noch zur Ablage kamen (Feuersteine, nordischer Granit sind häufig). Über dem Schotter liegt aber überall, besonders am Westrande (wohl der Windschatten der Glazialperiode),

---

*) Meist nur zufällig und vorübergehend, auch einige der anderen hier angegebenen Arten sind keineswegs konstant.

eine äußerst fruchtbare Lößdecke; es ist daher dieses ganze Talgelände fast vollständig dem Ackerbau zugeführt worden. Nur die höchsten Hügelkuppen, weil nicht mehr mit Löß überdeckt, sind bewaldet und bei der kleinen Oberfläche jener sind auch die Wäldchen nur ganz beschränkt. Früher waren es durchgehends Laubmischwälder mit Vorherrschen der Eiche (besonders Steineiche), meist nur als Eichenniederwald, wie dies auch jetzt noch an vielen Punkten zu sehen ist; neben der Eiche sind es Espen, Birken und Rotbuchen, die mit sämtlichen Sträuchern der Niederregion als Unterholz, vielerorts auch ohne jegliches Unterholz, die anmutigen, häufig kleine Felspartien bergenden Wäldchen zusammensetzen. Die Flora derselben ist eine im Vergleich mit jenen des Odertales oder Neißetales sehr artenarme. Außer *Luzula angustifolia, Convallaria, Holcus mollis, Deschampsia flexuosa, Sieglingia, Festuca rubra* und *ovina, Brachypodium pinnatum, Carex digitata, pallescens, montana* (selten), *Viscaria viscosa, Silene nutans, Stellaria Holostea* und *nemorum, Möhringia trinervia, Ranunculus polyanthemus, bulbosus* (sehr zerstreut), *sardous, Thalictrum flexuosum* (selten), *Cardamine flexuosa, Chrysosplenium alternifolium, Potentilla argentea, Genista tinctoria* und *germanica, Cystisus capitatus* (zerstreut), *scoparius, Trifolium medium, montanum, arvense, campestre, Anthyllis polyphylla, Vicia Cracca, silvatica* (einzeln), *villosa, tenuifolia, pisiformis, dumetorum* (selten), *Lathyrus silvester, vernus, Geranium columbinum, Oxalis Acetosella, Polygala comosa, Euphorbia dulcis, Hypericum montanum* und *hirsutum, Helianthemum obscurum, Viola silvatica, Riviniana* und *Canina, Epilobium collinum* und *montanum, Chamaenerium angustifolium, Hedera, Pirola chlorantha, rotundifolia* und *secunda, Chimophila, Vaccinium Myrtillus, Calluna, Gentiana ciliata, Vinca* (oft in Menge), *Lamium luteum, Origanum vulgare, Melampyrum pratense* und *nemorosum, Galium silvaticum* (selten), *Scabiosa ochroleuca, Campanula cervicaria, trachelium* und *persicifolia, Phyteuma* (zerstreut), *Senecio Fuchsii* und *Jacobaea, Carlina acaulis* (auch f. *caulescens*) und *vulgaris, Erigeron acer* und *droebachensis* (zerstreut), *Antennaria dioica, Centaurea Scabiosa, oxylepis, decipiens* und *Jacea* (zerstreut), *Hypochoeris radicata, Lactuca muralis, Hieracium Pilosella,* ssp. *vulgare* und ssp. *subvirescens, murorum* ssp. *silvaticum,* ssp. *oblongum, vulgatum* ssp. *vulgatum* und ssp. *frondidens, laevigatum* ssp. *laevigatum,* ssp. *tridentatum,* ssp. *rigidum, umbellatum* f *genuinum* und f. *radula* sind die charakteristischen Begleitpflanzen dieser Mischwäldchen. (Vergl. 424.)

An einzelnen Punkten wurde Nadelwald, Fichte oder Kiefer, hie und da auch Lärche, angepflanzt und behauptet sich ganz gut, obgleich der Stammwuchs weit hinter dem der Bäume des Berglandes zurückbleibt. Weil diese Wälder noch ziemlich jung sind, fehlt jeglicher krautiger und strauchiger Unterwuchs oder rekrutiert sich aus den oben aufgezählten Elementen und einigen Arten der Vegetationsformation der grasigen Lehnen und Raine.

Hier wie in den Eichenmischwäldchen ist die Moos- und Flechtenflora sehr artenarm; es kommen nur die allerhäufigsten Arten vor (Allg. T., 144—146).

Die wenigen, meist recht beschränkten Wiesenflächen, häufig mehr oder minder versumpft, zeichnen sich durch den Mangel selbst sonst häufiger Arten wie *Colchicum autumnale*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Primula elatior* (verhältnismäßig selten) u. a. aus. Die Seggenflora ist fast nur aus allgemein verbreiteten und häufigen Arten zusammengesetzt. *Sphagneta* und *Hypneta* sind meist durch hohes Gras (auch *Molinia*) verdeckt und erst bei der Mahd sichtbar. Doldenpflanzen (*Pastinaca*, *Heracleum*) und *Cirsium rivulare*, *oleraceum* sind vorherrschend. Die Bäche und Wiesengräben bewohnen außer Algen (besonders Conferven) *Callitriche verna*, *Potamogeton crispus* und *Ranunculus aquatilis*. Auf den Sumpfwiesen bei Barzdorf kam früher *Nephrodium thelypteris* — jetzt noch im Neißetal bei Patschkau und Neiße — vor.

3. Das Bergland zwischen Weidenau und Ziegenhals.

Nähern wir uns dem Westrande der Friedeberger Bucht, so ändert sich die Physiognomie der Landschaft erst knapp am Abfalle des Reichensteiner Gebirges in die Bucht und hier setzt sofort die oben (C 1) beschriebene Bergflora ein. Der Ostrand der Bucht ist jedoch floristisch weniger scharf abgegrenzt, indem wir namentlich um Weidenau und von da nördlich um den Abfall des Granits von Friedeberg (Bergland nördlich von der Nesselkoppe zwischen dem Weide- und Bielabache) fast sämtliche Arten des Eichenmischwaldes hier wiederfinden. Andererseits ist der Florenbezirk von Weidenau, so artenarm er für den oberflächlichen Beobachter erscheint, botanisch hoch bedeutsam. Hier begegnen wir den äußersten Vorposten ganz verschiedener Formationen. Der Butterberg, mit Birke, Lärche, Kiefer, Buche, Eiche und Espe am Rücken bewaldet, ist noch der Friedeberger Bucht zuzurechnen, obgleich bereits einige Arten der niederen Bergregion hier zerstreut vorkommen, die im Weidenauer Waldbezirke bereits häufig sind (siehe weiter unten S. 15). In dem bruchwaldähnlichen, versumpften Erlengebüsche, nächst dem Teiche beim Gutshofe Gerblich (Oberhermsdorf), kommt *Peucedanum palustre* in stattlichen, bis mannshohen Exemplaren vor; *Salix incana* tritt in Menge auf (auch Bastarde mit *aurita* und *caprea*, doch nur vereinzelt).

Auch die sogenannten Haugsdorfer Büsche in der Nähe der Stadt besitzen eine ähnliche Flora, doch herrscht Nadelwald, neben Kiefer, Fichte und einzeln Tanne, so vor, daß der Laubmischwald ganz in den Hintergrund tritt. Mit der Fichte tritt zugleich das Vaccinietum (Heidelbeeren) auf und in ihm *Melampyrum silvaticum*, *Luzula angustifolia*, *Potentilla erecta*, *Hieracium murorum* und *vulgatum*. *Platanthera bifolia* tritt an Stelle der Cephalantheren, *Polygonatum verticillatum* an Stelle von

P. officinale. Die aus Granit bestehenden Felsgruppen und Blöcke sind mit Flechten (*Acarospora fuscata*, fast alle Steine überziehend, *smaragdula, Diplostyches scruposus, Lecanora albescens, coarctata, saxicola, sordida, Lecidea crustulata, fusco-atra*, auch var. *subcontigua, grisella, lithophila, neglecta, platycarpa, Pannaria lanuginosa, Parmelia conspersa, saxatilis* u. a.) reich bedeckt; auch die Farnflora (*Cystopteris fragilis, Asplenium ruta muraria, trichomanes, viride, Nephrodium phegopteris* und *polypodioides, Polypodium vulgare*) ist üppig entwickelt. Kleine Quellbäche fließen durch idyllische Tälchen, deren Wiesengrund meist etwas versumpft ist; so finden wir z. B. gleich am Eingange in die Büsche links vom Wege Krosse-Jungferndorf auf der Sumpfwiese neben *Cirsium rivulare, oleraceum, Myosotis scorpioides, Lychnis floscuculi, Cardamine pratensis* und den anderen häufigen Bewohnern nasser Wiesen *Viola palustris, Taraxacum paludosum* (auch Übergangsformen zu *officinale*), *Crepis paludosa, Orchis latifolia, Senecio rivularis, Hieracium Auricula* ssp. *magnauricula, Drosera rotundifolia.* Auch Sphagneta kommen in ganz beschränkter Ausdehnung auf den Wiesen vor, begleitet von *Aulacomnium palustre, Dicranum Bonjeani, Polytrichum strictum, Thamnium alopecurum, Chrysohypnum stellatum, Calliergon cordifolium, Acrocladium cuspidatum* und *Cratoneuron decipiens.*

Weiter gegen die Quarzbrüche zu beginnt das Gebiet des geschlossenen Nadelwaldes, der vielfach an Stelle von Laubwald, besonders Buche, getreten ist, wie man auch aus den wenigen hier vorkommenden typischen Arten der Begleitflora der Rotbuche schließen kann, wie *Allium ursinum, Mercurialis perennis, Lamium luteum* (neben *vulgare*), *Atropa, Potentilla thuringiaca, Carex montana* und *pilulifera, Milium effusum, Bromus asper, Brachypodium silvaticum,* die wir auf der höchsten Erhebung in der nächsten Nähe der Stadt, am Kienberg, knapp unter dem mit Fichten, Kiefern, Rotbuchen und Bergahorn bewachsenen Gipfel in der Fichtenschonung vorfinden. Junge Birken schießen in Menge zwischen den großen, herumliegenden Granitblöcken auf, die mit *Rubus villicaulis, hirtus, spinulifer, serpens* und *candicans* übersponnen sind. Nebstdem finden wir hier *Cirsium palustre, arvense* var. *vestitum, Digitalis ambigua, Verbascum thapsus, Atropa, Lamium luteum, Melica nutans* und *Hypericum humifusum. Pteris aquilina* ist hier wie überhaupt im Hochwalde überall häufig. Auf den Tannen am Gipfel schmarotzt in Menge *Viscum album,* auch sonst im Waldbezirke häufig. Bekannt sind die eigenartigen, sagenumsponnenen grotesken Felsen am Ostabhange, die Kesselsteine, hohe, glatte Granitblöcke mit charakteristischer Quaderung. Über sie mag einst ein wassereicher Quellbach herabgeflossen sein und einen hohen Wasserfall gebildet haben. Die Felswände sind meist ganz nackt, nur in geringer Ausdehnung überziehen *Dicranum longifolium, Schistidium apocarpum, Ctenodon cupressiforme, Plagiothecium depressum* und Flechten-Lepra (wohl von Cladonien) die feuchtschattigen Partien. *Polypodium vulgare* wuchert hier und da

in den Felsritzen. Gegen Westen und — ein Stück durch Felder unterbrochen — gegen Süden dehnen sich nun stattliche Nadelforste, meist Fichte, bis nahezu an den Fuß der Nesselkoppe aus.

Der Kienberg und die Quarzbrüche sind ferner interessant durch ihre Brombeerflora. So wachsen am Osthange und am Wege nach Schwarzwasser *Rubus finitimus Sudre, humifusus,* auch var. *acuminatus, Bellardii, serpens, rivularis, hirtus* in mehreren ssp. (so ssp. *rubiginosus* und *offensus* und var. *chamaemorifolius*), bei den Quarzbrüchen *Rubus Koehleri* ssp. *lupimontanus* und *spinulifer, Rubus radula* und (in deren nächster Umgebung am Wege zur Neuber-Kapelle) *Rubus posnaniensis,* bei der Franke-Kapelle rechts und links vom Wege nach Schwarzwasser gegen Weidenau zu *Rubus rhombifolius, Gremlii* (beim Nixensteig viele Büsche der var. *perglandulosus*), *posnaniensis, tereticaulis, hirtus, Guentheri, rivularis, Kaltenbachii, Bayeri, orthacanthus, thyrsanthus, candicans* und *nessensis.* Auf den schattigen Waldwegböschungen haben sich zahlreich *Lepidozia reptans* var. *gigantea, Leptotrichum homomallum* angesiedelt.

Zumeist fehlt dem Nadelwalde jeglicher Unterwuchs bis auf Moose, Farne, Bärlappe und Schachtelhalme; selbst Flechten sind nicht häufig. Nur an den Waldrändern, auf Schonungen und Holzschlägen oder auf Waldblößen und Waldwegen begegnen wir den wenigen überall häufigen Waldblumen. An zahlreichen Stellen treten Torfmoose (*Sphagnum obtusum, parvifolium, teres* f. *imbricatum, robustum* var. *curvulum* f. *fuscopurpurascens, Girgensohnii,* auch var. *gracile* und f. *flavescens, riparium, recurvum, subnitens* u. a.) in geringer Ausdehnung auf oder erfüllen die Wassergräben. Deutliche Spuren lassen vermuten, daß der Wald langsam vermoort, wie die Wiesen trotz künstlicher Entwässerung langsam versumpfen. Der Laubwald, dessen klägliche Reste hier und da in den mächtigen Nadelwaldkomplex eingesprengt sind, mußte weichen, letzterer bedingt aber eine relativ hohe Zunahme der Boden- wie Luftfeuchtigkeit und bei dem geringen Abflusse stagniert das Grundwasser. So treffen wir am Wege nach Schwarzwasser in der Nähe der Grenzsteine (Städtischer und Gutswald) auf ein Waldmoor, d. h. ein Sphagnetum mit *Molinia arundinacea, Deschampsia caespitosa, Calamagrostis lanceolata, Calluna,* auf dem Erlen (auch *Alnus incana*) ausgepflanzt wurden. Tief sinkt der Fuß in die weiche, feuchte Moosdecke. Kleinere Sphagneta begleiten die zahlreichen Quellbäche und sumpfigen Wiesenränder derselben, auf denen, wenn sie sonnig sind, u. a. *Laserpitium Pruthenicum, Selinum carvifolium* und *Achillea ptarmica* vorkommen. Sehr sumpfige Wiesenplätze weisen ein Eriophoretum (meist *E. angustifolium*) oder Caricetum (auch *Carex rostrata* und *Davalliana*) oder Juncetum (vergl. S. 20 u. Allg.T., S. 161 d u. e, bei den Quarzbrüchen auch *J. silvaticus* und nächst dem Teiche bei diesen *J. bulbosus*) auf. *Molinia coerulea, Viola palustris, Drosera rotundifolia* (stellenweise in Menge), *Crepis paludosa, Pedicularis palustris* und *Galium uliginosum* sind gleichsam die Leitpflanzen der vielfach ineinander

und in die Vegetationsformation der nassen Wiesen übergehenden Fazies der Sumpfwiese; auch *Potentilla palustris, Menyanthes, Carex Oederi, flava* und *pulicaris, Pedicularis silvatica, Polygola amarella* und *Lotus uliginosus* sind besonders auf den größeren Torfwiesen — so z. B. beim Quarzbruch, dann vor Ausgang aus dem Walde oberhalb Schwarzwasser in Gesellschaft anderer häufiger Sumpfpflanzen anzutreffen. Überhaupt wechseln hier am Fuße des Kienberges *Molineta*-Sphagneta mit *Calluneta*-Vaccinieta ab; große *Lactaria*- und *Amanita*-Pilze erscheinen hier in Menge. Auch das häufige Vorkommen der *Betula pubescens* und der *Molinie* im Walde, sowie auf den Waldrändern und im Buschwerk der Lehnen (neben *Salix aurita* und *cinerea*) beweist, daß wir in einer freilich eben in einem Übergangsstadium befindlichen Moorlandschaft uns befinden, die, einst Moor, wieder zu Moor sich langsam umzuwandeln beginnt, wenn nicht menschliche Kunst den Prozeß verzögert oder vielleicht vereitelt. In den neuangelegten Gräben haben sich schon wieder Wollgräser, Seggen, Sphagnen, *Juncus bulbosus, Mentha palustris* ssp. *silvicola* angesiedelt; Grünalgen und Diatomeen in erstaunlicher Artenfülle schweben in dem Moos- und Stengelgewirre, erstere beim Austrocknen der Gräben „Meteorpapier“ bildend.

Der beträchtlich große Waldkomplex, in dessen Gebiet auch der Kienberg und die eben beschriebenen Wald- und Wiesenmoore fallen, bildet zum großen Teile den städtischen Hahnwald. Bezeichnend für ihn ist der Mangel an sonst häufigen Arten, wie *Hepatica, Pulmonaria, Daphne, Corydalis, Lathyrus vernus, Sanicula, Asarum, Asperula odorata* (früher am Kienberg). Als früherer Moorboden war der Waldboden hier z. T. eben für diese Pflanzen nicht bewohnbar, der Laubwald aber, der sicher einen humösen Boden hatte, ist bis auf spärliche Reste verschwunden, der Humus ward, weil auf steileren Lehnen gelegen, weggeschwemmt. Daß dies zutrifft, ersehen wir sofort aus einem Vergleich mit den durch eine flache, teilweise versumpfte, teilweise vertorfte Talmulde, mit halbsauren Wiesen getrennten Wäldern bei Friedeberg (am Gotteshausberg) und Setzdorf. Schon die trockenen, bebuschten (mit Eichen, Birken Espen, Haselnuß, Faulbaum) Granithöcker nächst der Mühle in jener Mulde weisen außer gewöhnlichen Waldblumen Maiglöckchen und *Trifolium spadiceum* auf. Und steigen wir längs des Quellbächleins auf den Gotteshausberg hinauf, so begegnen wir den im Hahnwald vermißten Waldblumen, sowie *Bromus asper, Primula elatior, Nephrodium dilatatum, polypodioides* und anderen Typen des feuchtschattigen Waldbodens (Allg. T., S. 135 a u. b). Heidelbeergestrüpp und *Calluna* sind in beschränkter Ausdehnung vorhanden, dafür ist *Salix caprea* hier tonangebend.

Die Granitblöcke sind meist mit *Hedwigia albicans* dicht bewachsen; auch andere Moose und zahlreiche Flechten sind reichlich vertreten (wie im Hahnwald). | Knapp unter der Gast-

wirtschaft steht ein Strauch von *Rubus tereticaulis* ssp. *miostylus*, tiefer unten am Fahrwege nach Friedeberg einige Büsche von *Rubus thyrsanthus* × *plicatus* unter den Stammeltern.

Steigen wir ins Städtchen hinab, so fallen uns am Waldrande und auf den Feldrainen auf: *Rosa glauca* f. *acutiformis* ssp. *puberula, complicata, canina* ssp. *dumalis, dumetorum, tomentosa,* auch var. *umbelliflora* u. a.

Die grasige West- und Südlehne weist die Formation der grasigen Hänge mit den häufigen Arten auf, nur die *Hieracium*-Arten fallen durch ihr stellenweise massenhaftes Auftreten auf (hier auch *H. glomeratum*).

Damit haben wir die Südecke der Friedeberger Bucht erreicht. Die Hügel und Bergrücken bei Setzdorf und Schwarzwasser, jenseits der Straße nach Friedeberg, gehören bereits dem Zug der Nesselkoppe an.

Weiden- und Erlenbüsche säumen die Ufer im Schroppengrunde nächst Schwarzwasser, zu beiden Seiten des Baches liegen schmale, aber üppige Wiesenstreifen. Hier finden wir *Veratrum Lobelianum,* an einer Stelle in vielen Individuen, *Trientalis, Aruncus, Centaurea phrygia,* dann *Asarum, Daphne,* gegen den Lohteich zu auch *Anemone hepatica* und *Pulmonaria obscura,* den Bastard *Cirsium palustre* × *rivulare* f. *subalpinum* und *praticolum, Mercurialis perennis,* in den Büschen *Actaea spicata,* auf der Lehne *Rubus saxatilis,* an einer Stelle, wohl nur zufällig, *Anchusa officinalis,* auf den nächsten bebuschten Höhen gegen Rotwasser *Lathyrus vernus, Luzula angustifolia* f. *rubella* und *pallescens, Viola Riviniana, Gymnadenia conopea, Melampyrum silvaticum.*

Ein Seitental, das Jüppeltal, führt zum Lohteich; *Phragmites communis* und *Equisetum limosum* dringen schon so weit in den Teich vor, daß die freie Wasserfläche zusehends verkleinert wird. *Polygonum aquaticum* und *Potamogeton natans* bilden kleine Kolonien. An den Ufern, besonders in der Südecke, wachsen in großen Polstern bis brusthohe *Carex vesicaria* und *riparia,* auch *C. acutiformis* und *gracilis*; sie leiten die Trockenlegung jener Stellen ein; schon haben sich hier *Cirsium palustre,* selbst *Urtica dioica* und *Humulus* angesiedelt. *Solanum dulcamare* ist hier wie im Ufergebüsch und im Schilfe überall anzutreffen. Gegen Osten ist die Entwässerung bis zu einem gewissen Grade schon vollzogen, denn auf die *Phragmites*-Fazies folgt eine Torfwiese (*Sphagnum riparium, cymbifolium, subnitens, recurcum* var. *teres* f. *amblyphyllum, obtusum* v. *teres,* f. *flavovirens,* mit *Viola palustris* und *Drosera rotundifolia.* Auch der Wald beginnt bereits vorzudringen; seine Vorläufer sind Weiden und Erlen. So wird wohl ohne Eingriff des Besitzers schließlich der Teich verschwinden. Früher waren auch *Anemone hepatica, Pulmonaria obscura* und *Daphne Mezereum* im Jüppeltale häufig, sind jetzt aber selten.

Folgen wir dem Jüppeltal weiter, so passieren wir ein Waldtal, in welchem beiderseits der Nadelwald bis an die Ufer des Bäch-

leins reicht; die mächtigen Gesteinsblöcke in ihm sind mitMoosen (*Schistidium apocarpum*, Rhynchostegien u. a.) und Flechten (hier auch *Endocarpon fluviatile* häufig) bedeckt. Auf angeschwemmtem Sande stehen kleine Erlenbestände, untermischt mit Weiden und *Sambucus niger*; Buchen, Eichen, Espen und Erlen umstehen die Ufer, *Pteris aquilina*, oft brusthoch, und andere Farne (sämtliche Typen des nied. Berglandes) wuchern üppig hier und wie *Equisetum silvaticum* im Erlengehölze. Auf dem moosigen Waldboden (auffällig ist *Leucobryum glaucum*; vergl. Allg. T., S. 145) kriecht *Lycopodium clavatum* weit umher, auch *L. complanatum* kommt hier vor. *Calamagrostis arundinacea* ist häufig.

Bei der Brücke am Nixensteige sammeln wir *Phyteuma spicatum, Thalictrum aquilegifolium, Hypericum acutum,* in einem dichten *Rubus*-Gestrüppe (vergl. S. 421) u. a. *Rubus Gremlii* var. *perglandulosus,* am jenseitigen Ufer *Ranunculus polyanthemus, sardous* und *bulbosus,* am Waldrande unter der Heisekoppe *Rubus hirtus, serpens, humifusus, posnaniensis, thyrsiflorus, chlorostachys* var. *macrostachys,* weiter bergauf noch *Rubus rhombifolius* ssp. *pyramidiformis, Calamagrostis arundinacea,* oben einzeln *Rubus thyrsanthus*; von da führt ein Weg über die Heisekoppe nach Weidenau.

Steigen wir jedoch beim Lohteich die Waldlehne direkt hinauf, so befinden wir uns oberhalb Stachlowitz im Bereiche des Kiefernhochwaldes, der ausgeprägtesten Vegetationsformation des Weidenauer Florenbezirkes. Noch mengen sich Fichten und Laubhölzer dem Kiefernwalde bei, doch führt die Kiefer die Vorherrschaft. Noch ist der Waldboden an einigen Stellen mit Torfmoosen in beschränkter Ausdehnung überdeckt. *Deschampsia caespitosa, Nardus stricta,* vorzüglich aber *Calluna* und *Vaccinium Myrtillus* bilden hier eigene Genossenschaften. An sumpfigen Waldplätzen wechseln Sphagneta mit *Polytrichum commune* f. *uliginosum*-Fazies ab. Blütenpflanzen sind selten hier im Innern des Waldes anzutreffen, ausgenommen *Pirola secunda, rotundifolia, media, Chimophila, Platanthera bifolia, Neottia* und *Monotropa*; dafür ist der Kiefernwald zu beiden Seiten der Rotwasserstraße, besonders jener oberhalb des Lohteiches, an Pilzen so reich, wie es wohl sonst im Gebiete nur selten vorkommt. Die Aufzählung der hier von mir gesammelten Pilze soll später folgen. — Hier, wie im Hahnwalde, sind auch zahlreiche Flechten, speziell Cladonien, so *C. coccifera, carneola, cariosa, crispata, deformis, degenerans,* auch var. *phyllophora, digitata,* auch f. *monstrosa, fimbriata* f. *apolepta,* f. *coniocraea,* f. *carpophora,* f. *exilis,* f. *minor,* f. *subulata,* f. *simplex,* f. *radiata,* f. *furcellata,* f. *ceratodes, furcata,* f. *foliolosa,* f. *corymbosa,* f. *palamaea,* f. *pinnata,* f. *regalis,* f. *subulata,* f. *racemosa, gracilis,* auch v. *chordalis, dilacerata* und *elongata, macilenta,* auch f. *squamigera* und *stryacella, pyxidata* f. *chlorophaea,* f. *pachyphelina,* f. *neglecta,* f. *pocillum,* m. *staphylea, rangiferina, rangiformis,* f. *foliosa* und *pungens, silvatica* f. *silvestris, squamosa,*

auch v. *denticollis, turgida, verticillata,* ferner *Cetraria islandica,* f. *crispa, Baeomyces roseus, Peltigera apthosa, horizontalis, malacea, rufescens, Peltidea canina,* vielort Fazies bildend.

Am Waldrande treffen wir auf kleine Tümpel mit *Typha angustifolia, Salix aurita, cinerea* (auch Bastarde) und erfüllt mit Sphagnen.

In der Waldecke steht ein Busch des seltenen *Rubus constrictus* var. *rosiflorus.*

In Grasgärten in Stachlowitz kommt *Lilium martagon,* an Häusern *Hedera* blühend vor. An den Bachrändern im Walde nächst Stachlowitz finden wir in Menge *Calla palustris,* jedoch spärlich blühend. Erst in dem größten der drei fast vollständig verlandeten Wasserbecken (Schafteiche) kommt die *Calla* im Schachtelhalmröhricht (*Equisetum limosum*) reichlich blühend vor, mit ihr zugleich *Solanum dulcamara, Heleocharis palustris, ovata* und *Isolepis setacea.* In dem nahen, aus Brom- und Himbeersträuchern gebildeten Gebüsche und um die ausgesetzten jungen Fichten findet man *Epipactis latifolia, Stellaria palustris, Melandryum silvestre, Epilobium adnatum, obscurum* und *palustre, Hypericum acutum, Galium palustre* und *uliginosum. Myosotis scorpioides* und *Cirsium rivulare, oleraceum.* Auf den z. T. sumpfigen Wiesen, die sich hier anschließen, kommen überdies noch *Mentha verticillata* var. *viridula,* var. *permixta,* var. *peduncularis, M. aquatica, M. paludosa* var. *subspicata* und *Heleonastes, Achillea ptarmica, Menyanthes, Orchis latifolia* und *Viola palustris* vor. An einer Stelle bildet *Juncus silvaticus* Massenvegetationen, an einer anderen *Phragmites communis,* dem sich *Typha angustifolia* und *Sparganium erectum,* auch *Alisma plantago, Mentha verticillata, Scutellaria, Filipendula Ulmaria* und *Valeriana officinalis* beigesellen. Die Pfarrwiese in unmittelbarer Nähe der Stadt weist Eriophoreta (einzeln *E. latifolium*) und Cariceta (auch *Carex polygama*) mit *Thuidium tamariscum* und. *recognitum, Hylocomium splendens* und *squarrosum, Chrysohypnum stellatum* u. a. Moosen auf. Grünalgen und Diatomeen, auch *Chara* und *Nitella,* bevölkern zu Tausenden die Wiesengräben. In der Nähe des Waldes (Eislaufpark) tritt *Crepis paludosa* in Menge auf.

Eine botanisch sehr interessante Partie sind die Gebüsche um die Kaolingruben und der Kiefernhochwald auf der Anhöhe gegen Rotwasser. Gleich bei der Bilderfichte in der Nähe der Schwarzen Teiche beginnen die Brombeerbüsche, die auf der sandigen Lehne, besonders aber beiderseits des Weges, in vielen Arten in der aufstrebenden Fichten- und Kiefernschonung mit *Alnus incana,* auch *A. glutinosa × incana* und *Salix*-Bastarden vorkommen. An der Kaolinbahn steht gleich an der Kreuzung mit dem Fahrwege je ein Strauch von *Rubus macrophyllus* und *capricollensis,* weiterhin verzeichnen wir hier neben den häufigen Arten wie *Rubus Idaeus, plicatus, villicaulis, Nessensis, hirtus, Guentheri* und *serpens* besonders *R. Schubei, nitidus, sulcatus, rhombi-*

folius var. *pyramidiformis, silesiacus, nudicaulis, radula, Gremlii posnaniensis, tereticaulis, scaber, rivularis,* auch ssp. *leptobelus, Bayeri, orthocanthus* und *thyrsanthus.*

In dem Hochwald auf der Anhöhe bilden im Halbdunkel *Rubus humifusus* (auch var. *acuminatus*), *hirtus* ssp. *typicus,* ssp. *nigricatus, Bayeri, thyrsiflorus* mit obigen, auf Waldschlägen *Rubus Guentheri* in einer *Agrostis*-Trift eine eigene Fazies. Auf den sonnigen Wegrändern finden wir außer zahlreichen Cladonien auch die seltene *Buxbaumia indusiata.* Am Rückwege, den wir über das Antoniusbrünnlein in der Nähe der Kaolingruben wählen, sammeln wir *Rubus candicans, villicaulis* und *spinulifer*; auf dem jetzt aufgeforsteten Holzschlage oberhalb des Brünnleins wachsen *Teesdalia nudicaulis, Aira caryophyllea,* vereinzelt auch *Weingärtneria canescens,* ferner *Hieracium canum* ssp. *virenticanum, Pilosella* ssp. *subvirescens, flagellare* ssp. *glatzense*(!), *Auricula* ssp. *magnauricula* und *acutisquamum, pratense* ssp. *pratense* und *Hypericum humifusum. Fragaria vesca* bildet Massenvegetationen. Beim Brünnel kam früher *Melandryum silvestre* vor; auf der Wiese vor demselben bedeckt *Carex hirta hirtaeformis* mit *Puccinia silvatica* ganze Flächen.

Der rechte Berghang ist gleichfalls mit Kiefernhochwald bedeckt, der sich über den ganzen Hügelrand hinüber bis an die Reichsgrenze erstreckt, nur wenig von Feldern unterbrochen. Die Begleitflora ist zwar nur artenarm, aber dafür höchst charakteristisch; *Deschampsia flexuosa, Weingärtneria, Festuca ovina* und *rubra, Holcus mollis, Poa angustifolia, compressa, Sieglingia,* um den Jugendspielplatz inmitten des Waldes und auf diesem *Aira caryophyllea, Phleum pratense* f. *bulbosum, Agrostis vulgaris* und *alba, Poa trivialis,* ferner *Carex leporina, Cerastium semidecandrum* und *glomeratum, Silene nutans, Trifolium campestre* und *dubium, Medicago lupulina, Filago minima, Hieracium Auricula* ssp. *acutisquamum, Pilosella* ssp. *vulgare,* in der Sandgrube neben demselben *Minuartia serpyllifolia, Spergularia rubra, Herniaria glabra* u. a. Den strauchigen Unterwuchs bilden vorzüglich Brombeeren (wie S. 421); am Aufstieg zum Jugendspielplatz *R. plicatus* × *thyrsoideus* ssp. *candicans.* Auch *Viburnum opulus* und *Rhamnus cathartica* kommen hier vereinzelt vor, auf Waldrändern *Calluna* und *Hieracium laevigatum* ssp. *laevigatum, vulgatum* ssp. *acuminatum,* ssp. *argillaceum* u. a., *murorum* ssp. *gentile,* ssp. *silvaticum* u. a. Am Wege vom Jugendspielplatz in die Stadt finden wir *Rubus rhombifolius* ssp. *pyramidiformis,* eine Kolonie von *R. plicatus,* auf dem angeschwemmten Sande zwischen Gras *Isolepis setacea, Juncus effusus, articulatus, bufonius* und vereinzelt *Hieracium Auricula* ssp. *magnauricula.*

Bemerkenswert durch ihre Vegetation ist ferner die kleine Kaolingrube nächst dem Jugendspielplatze. *Juncus bulbosus, Lycopodium clavatum, Scapania undulata, Solenostoma* (*Aplozia*) *crenulata, Nardia scalaris, Lepidozia reptans* und *Cephalozia symbolica* kommen hier neben den oben beim Jugendspielplatze aufgezählten Arten vor.

Auf den lose umherliegenden Steinen findet man *Biatora coarctata*, auch f. *ornata*, *Lecanora sordida*, *Lecidea crustulata*, *lithophila*, *neglecta*, auch *Parmelia conspersa*, *Scoliosporium umbrinum* u. a.

Der Pfarrwald, der sich an den Jugendspielplatz anschließt, ist auch Kiefernhochwald. Große, mit Flechten völlig inkrustierte Blöcke aus rotem, nordischem Granit, Zeugen der Eiszeit, liegen zerstreut an den Waldrändern, die teils kahl, teils mit Schwingel, Schmiele oder Rispengras (wie oben) bewachsen sind. Habichtskräuter, *Calluna*, die rundblättrige Glockenblume, das sind fast die einzigen Blumen des Waldes. Wieder sind die Brombeeren das typische Unterholz. Auf Holzschlägen kommen u. a. *Juncus tenuis* mit *Luzula pallescens*, *Polygonum persicaria* (massenhaft), *Juncus articulatus* und *bufonius*, auf grasigen, sonnigen Plätzen *Galium asperum* und *austriacum*, *Hypericum hirsutum*, *Centaurea oxylepis*, *C. decipiens* (zerstreut), *C. Jacea* (ganz vereinzelt), der Bastard *C. Fleischeri* und andere häufige Arten solcher Standorte vor. In einem kleinen, bebuschten Quellbachtälchen vor Johannaburg blühen noch *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*, *Orchis latifolia*, *Myosotis scorpioides*, *Cirsium palustre*, *Valeriana dioica*. Auf der Zuckmantler Straße gehen wir zurück nach Weidenau. An den Straßenrändern blühen u. a. *Hieracium canum* ssp. *virenticanum*, *Pilosella* ssp. *subvirescens*, *Auricula* ssp. *magnauricula*, *flagellare* ssp. *flagellare* und ssp. *glatzense*, *glomeratum* ssp. *cymigeriforme*, *leptophyton* ssp. *bauhiniflorum*, im Strauchwerk vor der nächsten Anhöhe (2. Sandberg) *H. laevigatum* ssp. *laevigatum* und *H. umbellatum*. Hier fand ich auch *Cirsium oleraceum* × *palustre* f. *hybridum*, im „neuen Parke“ *Hieracium florentinum* ssp. *subcymigerum*, *floribundum* ssp. *floribundum*, *nigriceps* ssp. *floridum*, *pratense* ssp. *pratense* u. a. m.

Ganz abweichend von den eben beschriebenen Waldformationen des österreichischen Teiles sind jene auf preußischem Gebiete. Gleich der Waldrand jenseits der Straße vor der Stadt weicht durch das Vorherrschen des Laubholzes von den eintönigen, blütenarmen Kiefernwäldern diesseits der Zuckmantler Straße ab. *Quercus Robur* vorherrschend, *Qu. sessiliflora* untergeordnet, *Betula verrucosa* und *pubescens*, Rotbuche, einzeln Linde (kleinblättrige) und Eberesche setzen, untermischt mit wenigen Rotkiefern, Rotbuchen, Espen dieses Wäldchen zusammen. *Calluna* und *Vaccinium Myrtillus* treten Fazies-bildend auf; hier finden wir u. a. *Campanula glomerata* und *Cervicaria*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium laevigatum* ssp. *laevigatum* und *umbellatum*, *Selinum carvifolium*, *Peucedanum oreoselinum*, *Galium asperum*, *Stachys officinalis*, *Rubus posnaniensis* und *tereticaulis* (hier auch die f. *Hrubyanus*) in Gesellschaft von *R. serpens* und *Guentheri*. Die Anhöhe ist botanisch interessant. Am Lerchenberge, dem höchsten Punkte, finden wir eine ganze Reihe um Weidenau seltener Arten, wie: *Artemisia campestris*, *Scabiosa ochroleuca*, *Linaria arvensis*, *Salix daphnoides* neben *Alectorolophus major*

und *hirsutus, Genista tinctoria, Galium austriacum, Hieracium floribundum* ssp. *pseudauricula* und den anderen schon genannten (S. 422) Typen des Sandbodens.

Die weiteren Mischgehölze sind botanisch interessant durch das Vorkommen von *Luzula palescens, Dianthus superbus, Cephalanthera alba, Hypochoeris maculata, Hieracium laevigatum* ssp. *tridentatum, Melampyrum silvaticum* f. *saxosum* neben *Platanthera bifolia, Pirola rotundifolia, media* und *minor, Serratula tinctoria* und der oben (S. 414) angeführten Arten. Brombeeren bilden auch hier zumeist allein das Unterholz. Die weiter nach Preußisch-Schlesien sich erstreckenden Gehölze zeigen den gleichen Charakter; nur wo, wie am Spitzberg, die Fichte in zusammenhängenden Wäldern auftritt, ändert sich das Bild, indem die Laubholzflora im Fichtenwalde fehlt oder nur an dessen buschigen Rändern auftritt; zu den oben angeführten Arten — die echten Sandpflanzen wie *Aira caryophyllea, Weingaertneria, Filago minima* fehlen jedoch — treten hier die Elemente des feucht-schattigen Waldbodens (S. 406), ferner *Primula elatior* und andere Wiesenpflanzen in den lichten Buchenwald (Eiche tritt hier zurück) ein. *Stachys officinalis, Carex umbrosa, Melampyrum nemorosum* und *pratense* sind hier häufig. In dem Gestrüpp an dem kleinen Luschenbächlein bei Arnsdorf überrascht uns neben *Thalictrum lucidum* (*T. nigricans*) *Rudbeckia laciniata* durch ihre Häufigkeit. An sonnigen Waldrändern treten *Genista tinctoria* und *Cytisus scoparius* öfter massenhaft auf; gegen das Neißetal hin erscheinen hier auch *Trifolium alpestre, Genista germanica, Cytisus capitatus* und andere Typen der Ebene.

Fassen wir alles, was wir über den Wald des Weidenauer Florenbezirkes in Erfahrung brachten, zusammen, so ergibt sich folgendes: 4 Vegetationsformationen sind vertreten, die des Niederen Mischwaldes auf sonnigen Lehnen (österreichischer Ostrand der Friedeberger Bucht) mit verhältnismäßig artenreicher, jedoch speziell *Rubus*-armer Flora, der Fichten- (und Tannen-) Hochwald, arm an Blütenpflanzen bis auf die Brombeeren, diese ziemlich artenreich, der Kiefernwald, reich an Brombeeren und Pilzen, arm an anderen Blütenpflanzen, charakteristisch durch Pflanzen der Sandgegenden Mittelschlesiens, und schließlich der Laubmischwald (preußisch-schlesischer Ostrand der Friedeberger Bucht und Südrand des Neißetales) mit einer Flora, die viele Elemente der gleichen Formation des Odertales enthält. Also ein ganz eigenartiges Zusammentreffen recht verschiedener Formationen in einem ganz kleinen Gebiet, welches im Ganzen betrachtet arm an Blütenpflanzen, dabei reich an selteneren Arten ist.

War der Wald durch seinen Reichtum an Brombeerarten ausgezeichnet, so sind es die grasigen Raine, Wegränder und Lehnen durch die vielen Hieracien; verbreitet und häufig sind *Hieracium Bauhini* ssp. *melanochaetum* (2. Sandberg), ssp. *arvorum, floribundum* ssp. *floribundum* und ssp. *pseudauricula, floren-*

tinum ssp. *praealtum*, ssp. *subcymigerum*, *cymosum* (alle 3 ssp.), *pratense*, sonst kommen auf Ackerrändern bei Stachlowitz *H. leptophyton* ssp. *leptophyton*, *flagellare* ssp. *minoriceps*, an den Straßenrändern vor Haugsdorf *H. flagellare* ssp. *glatzense*, an denen vor Kalkau *H. nigriceps* ssp. *confinium* und *glomeratum* ssp. *subambiguum*, hinter Kalkau *H. arvicola* ssp. *arvicola* vor (vgl. auch S. 423).

Die Wiesenflora ist sehr artenarm (so fehlen *Orchis morio*, *Galanthus*, *Tragopogon*, *Gentiana*, *Colchicum*, andere sind selten: *Primula elatior*, *Anemone nemorosa*, *Polygala vulgaris*, *Galium verum* u. a.); zumeist gehört sie der Formation nasser Wiesen an. Viele Wiesen sind teilweise oder fast ganz sumpfig, einige vertorft. Zu letzteren gehören die Wiesen rechts an der Straße nach Wiesau hinter Schubertskrosse. Der Hauptsache nach ist die Wiese ein Gemisch von Caricetum, auch *Carex polygama*, *limosa*, *Davalliana*, *dioica*, *pulicaris*, *disticha*, *lasiocarpa*, *elongata*, *rostrata* und *pseudocyperus*, *Eriophoretum* und Sphagnetum (*Sph. Warnstorfii*, auch var. *tenellum* — f. *flavovirens* — und var. *versicolor* — schön purpurrot —, *cymbifolium*, *Sph. palustre*, var. *compactum*, f. *fuscopallens*; in seiner Gesellschaft *Polytrichum strictum*, auch Fazies-bildend; auch *Phragmites communis* und *Juncus articulatus*, *filiformis*, *capitatus*, *compressus* und *bulbosus*; *Trichophorum alpinum* (dieses nur hier, und zwar in Menge), *Heleocharis palustris*, *uniglumis* und *Blysmus compressus* treten häufig auf. Die Wiesengräser kommen nur vereinzelt vor; *Agrostis alba* und *canina* sind nicht zu häufig, *Molinia* fehlt. Jene Teile der Wiesen, die vertorft sind, sind so schlecht, daß sie nicht einmal abgemäht werden, während die Riete für Streu Verwertung finden. Außer den angeführten Pflanzen kommen hier vor: *Viola palustris*, *Potentilla palustris*, *Orchis latifolia*, *Epipactis palustris*, *Crepis paludosa*, *Drosera rotundifolia*, *Luzula multiflora* f. *paludosa*, *Ranunculus acer* und *auricomus*, *Pedicularis silvatica*, sowie die häufigsten Typen nasser Wiesen. In und um die z. T. recht tiefen Wiesengräben finden wir u. a. *Rumex aquaticus*, *Caltha laeta*, *Cardamine pratensis* f. *paludosa*, *Veronica scutellata*, *C. rivulare* × *oleraceum*, *Lotus uliginosus*, *Epilobium palustre*, *adnatum* und *obscurum*, *Gratiola officinalis*, *Menyanthes*, *Hypericum maculatum* und *acutum*, *Lythrum salicaria*, *Scutellaria galericulata*.

In den Gräben selbst wuchern üppig *Ranunculus aquatilis*, *paucistamineus*, *divaricatus*, *Callitriche stagnalis* und *verna*, über diesen *Montia rivularis* und *minor*; Diatomeen, Conjugaten und Chlorophyceen sind außerordentlich zahlreich vertreten.

Auch die Wiesen links von der Wiesauer Straße sind z. T. sumpfig bis torfig, doch treten die eben angeführten Torfpflanzen nur sehr zerstreut auf, von den Rietgräsern nur die Arten nasser Wiesen, überhaupt sind sie ihrer ziemlich artenarmen Flora nach letzteren zuzurechnen. Vor 50 Jahren etwa dürfte dies noch anders gewesen sein, denn noch Vierhapper (Programm d. k. k. Gymn. in Weidenau, 1879/80) gibt Arten an, die heute

auf diesen Wiesen fehlen (unter anderen kam auch *Leucojum* hier vor). Darauf weisen auch einzelne Wiesentümpel mit *Phragmites*-Röhricht und Rohrkolben, sowie großen Polsterseggen hin. So verschwanden unter anderen *Nephrodium thelypteris, Pycrocyperus flavescens, Triglochin palustre, Juncus acutiflorus* und wohl noch so manche andere interessante Torfpflanze.

Die Weide durchfließt das Städtchen Weidenau, in deren Umgebung kleine Saliceta auftreten, die vielfach im Verein mit Erlen und Pappeln kleine Augehölze bilden. Die häufigste Art ist *Salix viminalis,* meist f. *latifolia,* seltener f. *tenuifolia;* überdies mehrere andere, weniger ausgeprägte Formen; mit ihr treten *S. fragilis, amygdalina* und *purpurea* in Wettbewerb (von den beiden ersteren je die Formen *concolor* und — seltener — *bicolor*; von letzterer die Formen *Lambertiana, gracilis, glauca, sericea*). Auch *Salix cinerea* und *caprea* sind inmitten der anderen Weiden ziemlich häufig. Bastarde sind häufig. So beobachtete ich in den Saliceta in Schubertskrosse bisher *S. caprea* × *viminalis* f. *latifolia* und f. *angustifolia, S. cinerea* × *viminalis, S. caprea* × *cinerea, S. purpurea* × *viminalis a*) *rubra* und *γ*) *Forbiana.*

Als Seltenheit fand ich hier *S. incana,* wohl nur ausgesetzt. Auch *Rubus centiformis, candicans, caesius* f. *arvalis* und *armata, villicaulis, chaerophyllus* Sudre, *Gremlii, corylifolius* und der seltene Bastard *R. caesius* × *argyropsis,* ferner *Rosa coriifolia, dumetorum, dumalis* u. a. sind in den Uferbüschen und Gehölzen häufig. *Calystegia sepium* durchschlingt die Sträucher, *Cuscuta europaea* die Uferpflanzen und Nesseln. *Rumex crispus, obtusifolius* und *conglomeratus, Polygonum hydropiper* und *lapathifolium, mite* und *persicaria* bilden Massenvegetationen. Auf dem abgelagerten Sand bedecken *Sedum boloniense* und — seltener — *acre* oder *Potentilla anserina* oder *Poa annua* ganze Flächen allein oder mit anderen Triftpflanzen; auf den neueren Ablagerungen haben sich überdies *Oenothera biennis, Geranium palustre, Lepidium Draba, Spergularia rubra, Vulpia myurus, Holcus mollis, Phleum pratense* f. *bulbosum, Alopecurus fulvus, Poa compressa, Potentilla reptans, argentea, Verbascum nigrum* und *thapsus, Anthyllis polyphylla, Malva Alcea* und viele Ruderalpflanzen angesiedelt. Auch *Euphorbia Esula* tritt hier und da in Menge auf. Den feuchtsandigen Boden lieben Moose (*Ceratodon purpureus,* oft massenhaft, *Bryum argenteum, Brachythecium albicans, Eurynchium praelongum*) und Flechten (*Peltigera canina* und *spuria*). Auf dem neuen Uferdamme vor der Stadt finden wir *Cardamine impatiens* und *flexuosa, Mentha longifolia, verticillata* und *aquatica, Barbarea vulgaris* und — in Menge — *arcuata.* Die Kopfweiden und Pappeln sind mit Moosen (*Frullania dilata, Madotheca platyphylla, Blepharostoma trichophyllum, Amblystegium serpens* und *Kochii, Pylaisia polyantha, Stereodon cupressiforme, Brachythecium velutinum*), Flechten (*Xanthoria parietina* var. *vulgaris, pygmaea, hychnaea,*

Physcia stellaris, obscura, auch var. *virella* und *orbicularis, aipolia, Parmelia ascendens, Lecanora pallida* u. a.) und Pilzen (*Peniophora glebulosa, Tulasnella incarnata, Trametes suaveolens, odora, trabea, Polyporus salignus, adustus, lacteus, Polystictus zonatus, Fomes conchatus, applanatus* u. a.) reich bedeckt. Hinter dem Stadtpark beginnen die Auen; zunächst strauchförmige Weiden, dann Erlen, Schwarzpappeln und hohe Weidenbäume (als Seltenheit *Salix dasyclados*). *Petasites hybridus, Phragmites, Typha angustifolia* bilden eigene Genossenschaften. Die häufigeren Auenpflanzen (Allg. T., S. 134), auch *Gagea lutea, Ranunculus lanuginosus, Galeobdolon luteum,* sind zwar vertreten, doch fehlen *Galanthus, Pulmonaria, Corydalis, Arum, Allium ursinum. Narcissus poeticus,* ebenso *Aster Novi Belgii* und *Solidago canadensis, Mimulus luteus, Calystegia dahurica, Mombretia, Iris germanica, Silene Armeria* und andere Gartenflüchtlinge haben sich hier festgesetzt. Auf Gerölle treffen wir hier vornehmlich hohe Stauden wie *Chrysanthemum vulgare, Filipendula Ulmaria, Carduus crispus, Epilobium hirsutum, Arctium tomentosum* (auch f. *glaberrimum*), *Artemisia campestris, Chaerophyllum hirsutum, Cicuta virosa, Saponaria officinalis, Oenothera biennis, Rumex sanguineus* und *aquaticus* (einzeln) und zahlreiche Ruderpflanzen an. Auf dem feuchten Boden unter den Sträuchern finden wir *Thuidium Philiberti, Brachythecium Starkei, B. rutabulum, Eurhynchium praelongum, Chrysohypnum Knaffii, Calliergon cordifolium,* z. T. schön fruchtend; auf freien Schotterflächen *Racomytrium fasciculare* und *Ceratodon purpureus* massenhaft vor.

Nächst der Eisenbahnbrücke wachsen in den breiten, aber seichten Gräben *Juncus bufonius, bulbosus, articulatus, Sagina procumbens, Herniaria glabra, Epilobium adnatum, hirsutum, hirsutum × obscurum* und *hirsutum × adnatum, roseum, roseum × obscurum, obscurum, parvifolium* f. *apricum, Typha angustifolia, Mimulus luteus, Veronica Beccabunga, Isolepis setacea, Bidens cernuus, tripartitus, Stellaria aquatica, Ranunculus repens* und *flammula, Alisma plantago, Equisetum palustre,* auf erhöhten Partien *Holcus mollis* (von *Claviceps purpurea* befallen), *Barbarea vulgaris, Melandryum album, Geranium palustre, Plantago lanceolata, Sparganium erectum, Polygonum persicaria, hydrolapathum. Riccia glauca, Marchantia polymorpha, Bryum argenteum* und *Nostoc* haben sich auf dem feuchten Sande angesiedelt. Auf modernden Stümpfen wachsen *Plagiothecium denticulatum, Amblystegium serpens, Nephrodium spinulosum* u. a.

Der Auwald gegen Kalkau hin weist in seinen Tümpeln *Hottonia palustris, Potamogeton densus, Callitriche stagnalis* und *verna* und andere Wasserpflanzen (vergl. S. 410) auf. Über Wasserhahnenfüßen und *Myriophyllum* wachsen *Montia rivularis* und *minor*. Bei der Kalkauer Mühle betreten wir den eigentlichen Auwald.

Im Aussehen gleicht derselbe jenem im Neißetale (S. 408). An schattig-feuchten Plätzen wachsen hier noch *Festuca gigantea,*

Leersia orizoides, Poa nemoralis f. *firmula, Asperugo procumbens, Chaerophyllum bulbosum* und *temulum*, ferner *Butomus, Leonurus Cardiaca, Lycopus europaeus, Senecio fluviatilis, Melandryum silvestre, Hesperis matronalis* und *tristis, Carex brizoides* (oft massenhaft), *Calamagrostis villosa, Cirsium arvense* var. *vestitum* und f. *decurrens* (häufig). Die Rinden der Eichen und Espen, auch der Schwarzpappeln und Erlen sind reich mit Flechten bedeckt, so vorzüglich mit *Parmelia sulcata, Physcia pulverulenta, Xanthoria parietina, Candelaria concolor, Physcia tenella* und *obscura, Bacidia luteola, Lecanora pallida, Lecidea parasema, Ramalina farinacea*; die eingetrocknete *Sphaerella pluvialis* bildet blutrote Überzüge.

Von Kalkau nordwärts erscheint auch die Fichte, stellenweise mit ihr und anderen Laubhölzern (besonders Esche und Espe) die Rotkiefer als wesentlicher Bestandteil der Auwälder, wodurch deren Ähnlichkeit mit jenen des Neißetales stark verwischt wird. Erst in der Nähe des letzteren tritt der Laubwald wieder in den Vordergrund.

Der Weidenauer Bezirk ist der südlichste, am weitesten gegen das Gebirge abgerückte Abschnitt des Neißetales; der Mangel vieler typischer Arten des letzteren im Weidebachgebiet ist aus der Nähe des Gebirges erklärlich.

Was schließlich die Flora des bebauten Landes betrifft, so zeichnet sich dieselbe nur durch wenige spezifische Typen aus, denn selbst *Silene gallica* und *Linaria arvensis* sind vereinzelt und selten. Dagegen sind *Alchemilla arvensis, Cerastium glomeratum, Holcus mollis, Myosotis versicolor, Alectorolophus hirsutus* und *major* oft in Massenvegetationen häufig. — *Anthoceras laevis* und *Riccia glauca*, auch *Pottia intermedia* und *truncatula* (Allg. T. V, IV B) sind stellenweise sehr zahlreich. Desgleichen ist die Ruderalflora bis auf wenige Gartenflüchtlinge nur aus den verbreitetsten Arten zusammengesetzt, ja es mag dieselbe im Laufe von etwa 50 Jahren direkt verarmt sein, denn Formanek (Programm des Weidenauer Gymn., 1873) gibt noch folgende Arten an, die z. T. heute nicht mehr auffindbar sind: *Lepidium ruderale, Oxalis corniculata* (häufig), *Geranium molle* (häufig), *Carduus nutans, Onopordon, Picris hieracioides, Xanthium strumarium.*

Nach ihm sollen auch *Dianthus Carthusianorum* (nicht selten), *Melandryum noctiflorum, Elatine hydropiper, Geranium sanguineum* (häufig), *Latharus tuberosus, Potentilla recta* (häufig), *Hippuris, Anthriscus scandix, Scandix pecten Veneris, Helichrysum arenarium, Cynoglossum officinale, Anchusa officinalis, Hyosciamus niger, Orobanche major, Salvia pratensis* (häufig), *Hypochoeris glabra, Marrubium vulgare, Prunella grandiflora, Polycnemum arvense, Chenopodium hybridum, murale, vulvaria, foliosum, Atriplex hastata, Euphorbia peplus, Mercurialis annua, Acorus, Orchis pallens* (sogar auf Grasplätzen), *Gladiolus imbricatus* bei Weidenau vorgekommen sein, die heute hier fehlen oder erst neuestens (wie *Salvia pratensis* und *Anchusa officinalis*) eingeschleppt wurden.

Dafür sind in letzter Zeit *Arabis arenosa* und *Picris echioides* beim Bahnhofe aufgefunden worden. *Malva Alcea* und *silvestris* sind, im Vergleich zu den benachbarten Städten ähnlicher Lage, sehr häufig. In Großkrosse blüht jährlich auf Mauern *Sempervivum soboliferum*; auch kommt um die Schule daselbst *Datura stramonium* (früher auch *Hyosciamus niger*) vor. Die Mauern sind, wenn älter, mit Moosen wie *Grimmia pulvinata, Brachythecium populeum, Pottia intermedia, Funaria hygrometrica, Didymodon rubellus, Encalypta vulgaris, Tortula subulata, Bryum argenteum* (bildet auf einem Dache der Brennerei Massenvegetationen), *atropurpureum, Eurynchium praelongum, Dryptodon Hartmanni* u. a. (vergl. Allg. T., S. 163) und Flechten (z. T. in der Stadt selbst): *Acarospora smaragdula, Bacidia muscorum, sabuletorum,* auch var. *obscurata, Biatora coarctata, ornata, Biatorella — Sarcogyne — pruinosa* und *clavus, Caloplaca citrina, Callopisma murorum, Cladonia fimbriata* f. *minor* und *simplex, pyxidata* f. *pachyphelina, pocillum,* auch m. *staphylea, Collema granulosum, Diplostyches scruposus,* auch *bryophilus, Lecanora albescens,* auch f. *uncialis, coarctata,* auch var. *ornata, saxicola, sordida, Lecidea crustulata, fuscoatra, grisella, lithophila,* auch zu f. *oxydata* neigende Individuen, *neglecta, platycarpa, conspersa,* auch f. *isidiosa, saxatilis,* auch v. *opiphalodes, Verrucaria rupestris* u. a. (Allg. T., S. 164).

Auch die schattigen Felspartien (Granit) in Jungferndorf hart an der Straße sind mit Moosen (nebst den im Allg. T., S. 163, angeführten noch *Dicranum longifolium, Pogonatum urnigerum, Schistidium apocarpum, Racomytrium canescens, Hedwigia ciliata, Anomodon attenuatus* und *longifolius, Madotheca platyphylla, Thuidium abietinum*) dicht bewachsen; Flechten fehlen hier zumeist.

Aber auch Obstbäume (und Schindeldächer) sind von Moosen (*Pylaisia polyantha, Amblystegium serpens,* auch var. *serrulatum, Brachythecium populeum, Orthothecium diaphanum, Stereodon incurvatum* und *cupressiforme*) und Flechten (wie oben) besiedelt. Auf den Kirschbäumen fällt *Exoascus Wiesneri* durch seine Häufigkeit auf. In der Stadt kommt der Efeu regelmäßig zur Blüte.

Am Ortseingange von Neurotwasser nächst Weidenau finden wir *Salix daphnoides, Rubus Capricollensis* und *corylifolius* und weiterhin *Rubus centiformis* (nach Sabransky *R. caesius* × *thyrsoideus* = *R. Laschii*), im Straßengraben wachsen *Mentha longifolia* und *M. verticillata* var. *peduncularis,* var. *ovalifolia,* var. *tortuosa* und var. *elata,* sowie *M. aquatica* var. *nummulariafolia,* sowie der auch um Weidenau sehr häufige Bastard *M. longifolia* × *verticillata, Inula britannica,* in Hecken an der Straße *R. candicans* lus. *fissifolius, R. capricollensis, serpens, R. caesius* f. *aquaticus* und f. *armata, R. candicans* und *thyrsanthus* überall häufig. Ein kleines Salicetum aus Korbweiden weist einige Stücke *S. caprea* × *viminalis* f. *latifolia* auf.

Auf der Kirchhofmauer fällt uns *Cladonia pyxidata* var. *pocillum* auf. Bei der Kirche endet ein Nadelmischwald (vorzüglich Kiefer, Eiche und Buche), der, von Acker mehrfach unter-

brochen, die Hügel oberhalb des Dorfes bedeckt (hier *Cephalanthera ensifolia, Rubus thyrsanthus, Euphorbia cyparissias*). Auf begrasten Feldrainen blühen *Hieracium Auricula* ssp. *magnauricula* und ssp. *amaureilema, floribundum* ssp. *pseudauricula*; am Straßenrande *H. Auricula* ssp. *melaneilema, pratense* ssp. *colliniforme*.

Rechts von der Straße nach Kunzendorf liegt auf der Hochfläche ein botanisch recht interessantes Moorgebiet, schon von weitem durch den schlechten Baumwuchs kenntlich. Wir bemerken hier im Laubmischwalde nebst den gewöhnlichsten Typen solcher Standorte (S. 406; Allg. T., Auenwald S. 133 u. Wiesenmoore S. 161) *Carex leporina* f. *argyroglochin, vulpina* f. *nemoralis, rostrata, Molinia arundinacea, Calamagrostis arundinacea, Agrostis canina* und *alba, Festuca arundinacea, Rubus saxatilis, Crepis paludosa, Centaurea Phrygia, pseudophrygia, nigrescens, Cirsium palustre × rivulare* f. *subalpinum, Selinum carvifolium, Laserpitium pruthenicum, Peucedanum Oreoselinum, Serratula tinctoria, Epipactis latifolia, Listera ovata, Paris, Orchis maculata* und *Luzula pallescens*. An trockenen Stellen treten *Convallaria majalis* (massenhaft), *Vaccinium Myrtillus* und *Calluna, Majanthemum, Cephalanthera alba* und *ensifolia* — in einem Lärchenhain in Menge —, *Polygonatum multiflorum* und — selten — *officinale*, aber auch *Pirola minor, chlorantha, rotundifolia, secunda, Chimophila, Monotropa* und *Neottia* auf. Daran schließen sich Waldwiesen an, z. T. versumpft; auch der Waldboden ist vielorts sumpfig bis morastig und mit Erlen bestanden, die kleine Gehölze zusammensetzen. Auf der Wiese kommen u. a. hier *Gymnadenia conopea, Polygala comosa*, mehr vereinzelt *Orchis sambucina* und *Morio, Tragopogon orientale* und *Listera ovata*, auf sumpfigen Stellen derselben *Pedicularis silvatica* und *palustris, Orchis latifolia* (hier auch selten *O. latifolia × sambucina* und *O. latifolia × Gymnadenia conopea*), *Crepis paludosa, Veratrum Lobelianum, Vaccinium uliginosum* und *Cirsium palustre × rivulare* vor.

Den Bach entlang zieht sich dieses eigenartige Waldgelände, von Wiesen vielfach unterbrochen, bis Kunzendorf hin und in die Lusche. Die Wiesenplätze, auch einzelne Waldstellen, werden teilweise völlig von *Sphagneta* und *Hypneta* (*Dicranum Bonjeani* und *Aulacomnium palustre, Calliergon cordifolium, Cratoneuron decipiens*) bedeckt, auf denen *Viola palustris, Drosera, Trifolium spadiceum, Pedicularis silvatica* usw., an einer Stelle sogar *Vaccinium oxycoccos* und *Veratrum Lobelianum* vorkommen.

Das Bergland zwischen Weidenau und Zuckmantel—Ziegenhals ist größtenteils bebaut, nur die engen Täler und Steilhänge sind mit Mischwald (vorherrschend Laubholz und Kiefer) schütter bewachsen. In einem Tale hinter Kunzendorf kommt *Veratrum Lobelianum* in einem Erlengebüsch in Menge vor. Auf grasigen Rainen blüht hier und da — an einer Stelle links von Kunzendorf in Menge — *Primula officinalis*, auf feuchten Wiesen *Orchis speciosa*. Im ganzen und großen ist dieses Bergland im mittleren

Teile ohne weiteres botanisches Interesse. Erst gegen das Bielatal zu treten in den auch hier sehr beschränkten Waldungen einzeln neue Elemente hinzu, wie *Agrimonia odorata* und einige der unten angeführten Typen der Niederregion.

Die Saubsdorfer Marmorbrüche beherbergen eine recht artenreiche Moosflora: *Dicranella heteromalla, Didymodon rubellus* und *rigidulus, Ditrichium homomallum, Tortula ruralis, Barbula unguiculata, Schistidium apocarpum, Hedwigia ciliata, Orthothecium pumilum* (an Brettern), *anomalum, Mnium rostratum, Bryum caespiticium* und *intermedium, capillare* und *chochlearifolium, Thuidium Philiberti, Brachythecium velutinum, glarreosum, rutabulum* (auch var. *robusta*), *Scleropodium purum, Amblystegium serpens* und *riparium, Kochii* und *Juratzkanum, Chrysohypnum chrysophyllum* und *protensum, Stereodon arcuatus, Eurynchum praelongum* var: *atrovirens.*

Das linke Bielaufer darf seiner Flora nach von Niklasdorf bis Ziegenhals in das eben beschriebene Bergland einbezogen werden. Bei Ziegenhals dringt durch das hier sich erweiternde, flache Bielatal die Flora des Neißetales in das höhere Bergland ein; so treffen wir hier unter anderen eine Menge *Rubus*-Arten, wie *R. siemianicensis, Mikani* var. *variifolius, posnaniensis, apricus, Bellardii hercynicus* neben *R. capricollensis, hirtus, Guentheri, serpens,* ferner *Trifolium alpestre, Vicia silvatica* und *cassubica, Genista germanica, Cytisus scoparius* und *capitatus, Geranium molle, pyrenaicum, Seseli anuum* u. a. Niederungspflanzen treten hier noch auf. Die Nähe des Gesenkes wiederum bringt es mit sich, daß einige Vorgebirgspflanzen in den Waldungen bei Ziegenhals vorkommen, wie *Aruncus, Veratrum Lobelianum, Veronica montana, Melandryum silvestre, Prenanthes purpurea, Phyteuma spicatum, Ranunculus nemorosus* u. v. a., unter andern selbst *Hieracium aurantiacum.* Auch *Myrrhis* und *Cirsium heterophyllum* kommen verwildert hier vor. Die Ruderalflora und z. T. auch die Flora der Ackerunkräuter (*Asperula arvensis* eingeschleppt, *Senecio vernalis* in Kleefeldern häufig, *Vaccaria parviflora* zerstreut) stimmen mit jenen um Neiße mehr oder minder völlig überein.

4. Der Zug der Nesselkoppe bei Freiwaldau

bildet die direkte Fortsetzung des Urlich-Fichtlich-Zuges gegen Osten. Der ziemlich hohe Sattel „Am Gemärke" trennt beide Gebirgszüge; über ihn führen die Bahn und Straße aus dem Staritzbach-Bielatale in die Friedeberger Bucht hinab. Die weitgehende Übereinstimmung in der Flora beider Gebirgszüge wird wohl nicht überraschen. Unterschiede bringen nur einige Pflanzen, die dem Bielatal aufwärts folgend aus dem preußisch-schlesischen Vorlande bis in den Talkessel von Freiwaldau, also bis an den Fuß des Hochgesenkes gelangten.

Steigt man vom Gemärke aus auf den nahen Hirschbadkamm, der höchsten Erhebung des ganzen Zuges, so wiederholen sich

die Landschaftsbilder des Fichtlich und des Reichensteiner Gebirges. Dichter Nadelwald, meist Fichte, einzeln Tanne, bedeckt den Rücken und die Abhänge, doch sind Rotbuche und Bergahorn überall eingestreut, ja an zahlreichen Punkten kommt es zur Bildung von Mischwäldern, selbst kleinen Buchenbeständen. Nachweisbar war früher der Südhang, sowie der Fuß am Nordhange von prächtigem Buchenhochwald bedeckt, was uns auch das Vorkommen typischer Laubholzpflanzen (besonders am Wurzelberge oberhalb Kaltenstein-Rotwasser) erklärlich macht; es ist hier auch das Fürsterzbischöfliche Schutzgebiet für Buchenwald, nämlich im Rotwasser Revier. Die Vorgebirgspflanzen sind hier, wenn auch nicht häufig, so doch verbreitet. Neben Typen wie: *Aruncus, Homogyne, Veratrum, Lunaria* u. a. (vergl. S. 400, sowie Allg. T., S. 135 b, mit 0 bezeichnet) finden wir hier auch *Luzula silvatica, Epipogium aphyllum, Aconitum napellus, Senecio rivularis*, zahlreiche Hieracien (vergl. S. 401), ferner *H. murorum* ssp. *exotericum* und *microcephalum, umbrosum* ssp. *umbrosum, laevigatum* ssp. *tridentatum* und *H. diaphanum*), die bald im feuchten, halbschattigen Nadelwald, bald an Waldbächen, auf Waldwiesen oder zwischen Moos vorkommen. Auch zahlreiche Farne (*Nephrodium oreopteris, Filix mas* in mehreren Formen, *Braunii* und *Braunii* × *lobatum* — nicht aber *P. lonchitis* × *Braunii*! —, *Athyrium filix femina, Polypodium vulgare* in mehreren Formen, *Blechnum spicant*, am Fuße auch *Pteridium aquilinum*) sind auf steinigem Boden, besonders am Nordabhange, woselbst mächtige Granitblöcke in größeren Gruppen vorkommen, häufig (vergl. auch S. 401 u. 402). *Equisetum silvaticum* bildet auf feuchtem, etwas sonnigem Waldboden an Waldbächen eigene Fazies. *Lycopodium annotinum, clavatum* und *complanatum* finden sich auf moosigem Waldgrunde — häufig am Nordfuße —, *L. Selago* auf schattigen Felspartien vor. An letzteren überziehen *Plagiothecium denticulatum* und *Dicranum longifolium* (hier und da mit *D. scoparium* var. *orthophyllum*) große Flächen der größten Granitblöcke häufig vollständig, auf besonnten Blöcken *Cladonia squamosa* var. *denticollis* — vielfach in *squamosissimam* asc. —, *turgida, fimbriata* f. *subulata*, f. *simplex* und f. *exilis*. Stellenweise ist der Waldboden mit Torfmoospolstern (meist *Sphagnum squarrosum*, meist var. *molle*, f. *glaucovirens*. *quinquefarium, teres*) bedeckt; um quellige Stellen und an Waldbächen bilden *Mnium affine, rostratum, punctatum, stellare, hornum* oder Ast- und Lebermoose sowie *Peltigera* Massenvegetationen. Die häufigeren Waldpflanzen steigen fast bis auf den Hirschbad (992 m) hinauf; sie bilden auch die Hauptmasse der Begleitflora des Waldes auf diesem Gebirgszuge, während den Vorgebirgspflanzen noch eine untergeordnete Rolle zufällt, weshalb auch der Zug der Nesselkoppe nicht dem Gesenke zugezählt werden darf.

Der Wurzelberg am Nordabfalle oberhalb Neurotwasser, früher mit prachtvollem Laubwalde bedeckt, weist auf seinem Gipfel in schönster Entwicklung und Artenfülle die Pflanzengenossenschaft des feuchtschattigen humösen Waldbodens

(Allg. T., S. 135 b, auch die mit * und 0 bezeichneten Arten, ferner die unter c) auf, von denen nur *Galanthus* (sonst nur bei Niesnersberg und im Neißetale!), *Goodyera, Lilium martagon* und *Stachys alpina* hervorgehoben seien, denen sich *Rubus saxatilis, Pirola media* und *minor, Centaurium minus, Vinca, Melampyrum pratense, Galium vernum, Sambucus Ebulus, Eupatorium, Tussilago, Poa chaixii* f. *remota, Juncus squarrosus* und *conglomeratus* zugesellen. *Carex remota* und *Elymus* bilden stellenweise Massenvegetationen. Früher kam hier auch *Ledum palustre* vor. Aber schon haben *Rubus Idaeus, Calamagrostis arundinacea* und *Deschampsia caespitosa* (meist f. *pallescens*) zugleich mit den aufstrebenden Fichtenbäumchen den Vernichtungskampf gegen diese Pflanzengesellschaft mit Erfolg begonnen.

Am Nordabhange der Nesselkoppe liegen bei Setzdorf und von da bis Kaltenstein Kalkbrüche bzw. Marmorbrüche. Da das betreffende Gebiet mit Fichtenhochwald, bzw. mit Buchenwald — heute Buchenmischwald, viel Kiefer — bedeckt war, so ist die Moosflora gegenüber der von Saubsdorf sehr artenarm. Ich sammelte hier *Didymodon rigidulus* f. *propagulifera, Barbula fallax* f. *typica, Racomytrium canescens, Tortella tortuosa,* und *Hylocomium splendens.* Auf *Lathyrus silvester* fand ich *Uromyces Pisi.* Ganz merkwürdig ist das häufige Vorkommen von *Chamaenerium palustre* in den aufgelassenen Brüchen von Kaltenstein und von *Pleurospermum austriacum* bei Setzdorf.

Am Fuße der Nesselkoppe erhebt sich auf einem kleinen, mit Buchenmischwald bewachsenen Hügel die Ruine Kaltenstein; große Granitblöcke liegen auf den Abhängen dieses Hügels, mit Moosen, wie *Schistidium apocarpum, Dryptodon Hartmanni, Grimmia commutata* (auf sonnigem Standorte, meist große Flächen einheitlich überziehend), *Anomodon viticulosus* und *attenuatus, Homalothecium Philippeanum* (auf schattigem Standorte, ebenso) überwachsen. Auf Buchenstämmen grünen *Brachythecium populeum* (auch var. *rufescens*), *velutinum* und *rutabulum,* reichlich fruchtend; an der Ruine und an deren Mauerwerk wachsen *Isothecium myurum, Amblystegium subtile, Stereodon cupressiforme, Neckera complanata, Tortula muralis, Brachythecium velutinum* (sämtlich fruchtend), auf bloßer Erde daselbst *Homalothecium sericeum* f. *tenella.* An einem Brunnen unter der Ruine wachsen *Fontinalis antipyretica* und *Rynchostegium rusciforme.* Die Laubmischwälder (aus Buche, Eiche, Fichte und Kiefer) bei Kaltenstein und Neurotwasser sind fast ohne jeden Unterwuchs; die artenarme, aus den häufigsten Arten bestehende Waldflora muß an den Waldrändern ihr Fortkommen finden. Größere Feldstücke trennen die Wäldchen; auf ersteren kommen *Alchemilla arvensis, Myosotis versicolor, Cerastium glomeratum, Silene gallica, Spergularia rubra, Anthemis tinctoria* ziemlich häufig vor.

Die wenigen Wiesenplätze hier am Nordfuße sind z. T. versumpft; *Viola palustris, Stellaria palustris, Drosera rotundifolia, Cirsium palustre, Crepis paludosa, Taraxacum paludosum, Pedi-*

cularis silvatica und *Senecio rivularis* sind gleichsam die Leitpflanzen. Nur ganz beschränkt treten Torfmoose auf ihnen auf, dann erscheinen auch *Carex flava, Oederi, pulicaris* und *Juncus filiformis, Ophioglossum vulgatum* var. *polyphyllum* u. a.

Sehr artenreich ist auch die *Rubus*-Flora am Nordrande. Schon in Neurotwasser wachsen *Rubus capricollensis, villicaulis, candicans, thyrsanthus, corylifolius, caesius, rhombifolius* var. *pyramidiformis, Guentheri* und *Kaltenbachii* unter den hohen Fichten, Tannen und Buchen im eingefriedeten Hochwalde nächst der Försterei. An den sonnigen Wegrändern bilden Cladonien (speziell *C. furcata* in mehreren Formen) und *Polytrichum piliferum* Massenvegetationen. Am Fuße des Schwarzen Berges bilden die Brombeerbüsche eigene Fazies; wir finden hier neben den häufigen Arten *R. silesiacus* ssp. *tabanimontanus, salisburgensis, nudicaulis, posnaniensis, Bayeri, tereticaulis, serpens* ssp. *napophiloides, rivularis, Kaltenbachii* vor. Auf der Nordostlehne des Hemmberges ist *Cytisus scoparius* in der Schonung in Menge vertreten und färbt diese im Juni leuchtend gelb.

Am Südhang reichen die Felder weit an den Lehnen hinauf. Sodann setzt sogleich hoher Laubmischwald und in kurzer Distanz Fichten- (und Tannen-) Hochwald ein; dieser stimmt mit dem der Nordseite ziemlich überein, ist jedoch artenärmer. Nur in den Talschluchten und an sonnigen, steinigen Lehnen finden wir die Vorgebirgspflanzen (*Aruncus, Lilium Martagon, Petasites albus*) häufiger beisammen; ihnen gesellen sich hier auch einige Elemente der Niederregion bei wie *Carex pilosa, Astrantia major, Allium ursinum, Agrimonia odorata, Vicia pisiformis, Viola mirabilis, Equisetum maximum*, f. *serotina, Hypochoeris maculata*. Auf den grasigen Rainen sind außer den häufigsten Arten dieser Formation noch zu finden: *Ranunculus sardous, Thalictrum lucidum, Gentiana ciliata, Asperula cynanchica, Campanula glomerata, Hieracium cymosum* ssp. *pulveratum, pratense* ssp. *leptocaulon, flagellare* ssp. *flagellare, floribundum* ssp. *floribundum* u. a.

Die wenigen Waldwiesen sind ziemlich arm selbst an häufigeren Arten, dafür treten jedoch einige derselben Fazies-bildend auf, besonders Habichtskräuter. *Botrychium Lunaria, rutaefolium* und *Ophioglossum vulgare* sind hier nicht selten zu finden.

An Waldrändern, um die Steinhaufen in den Feldern, auf Holzschlägen sind im ganzen Gebirgszuge der Nesselkoppe *Salix silesiaca, Rosa pendulina* und *Lonicera nigra* verbreitet. Besonders am Nordrande steigen die Vorgebirgsarten weit ins Vorland hinaus; so *Lunaria* bis Friedeberg, *Petasites albus* und *Veratrum* bis Weidenau, *Melandryum silvestre* bis Ottmachau.

5. Das nordöstliche Anschlußgebiet (Preußisch-Oberschlesien).

Viel geringer ist der Unterschied in der Flora am Nordrande des Gebietes gegenüber derjenigen der westlichen Hälfte Preußisch-Schlesiens (linkes Oderufer). Noch viel weiter als am Südabhange der Ostsudeten ist die Waldflora des Berglandes gegen

die Ebene vorgeschoben, während einige Charakterpflanzen der Ebene in den Tälern aufwärts vordringen. Steigen wir vom Kamme des Hochgesenkes durch die Täler in die preußische Hügellandschaft herab, so begleitet uns der geschlossene Fichtenwald, stellenweise untermischt mit Tannen, selten Lärchen, bis ins niedere Bergland, hier freilich nicht überall ursprünglich, denn vielorts wurden und werden noch jetzt Holzschläge nach Laubholz mit Nadelbäumchen — meist Fichte — aufgeforstet. Die Rotbuche, die noch vor nicht zu langer Zeit in sonnigen Tälern und besonders auf Südlehnen prachtvolle Forste bildete, in die auch Sommereichen, Linden, Ulmen, Ahorne und Eschen, Zitterpappeln und Ebereschen häufig eingestreut waren, schwindet zusehends unter der rationellen Forstkultur. Dort, wo an Stelle des festen Urgesteins der leicht verwitternde feldspatreiche Granit und diluviale Ablagerungen treten — etwa bei 300 m —, wird die Fichte und Tanne durch die Rotkiefer abgelöst, die namentlich früher in geschlossenen Beständen solche Lokalitäten in der niederen Bergregion und im Hügellande am Nordrande der Ostsudeten bedeckte, die ihr der Laubwald überließ, denn der Laubwald führte hier, wenigstens früher, z. T. auch noch heute, die Vorherrschaft. Die Wintereiche bildet noch heute an zahlreichen Punkten des Sudetenvorlandes stattliche Wälder, begleitet von den übrigen Laubhölzern unseres Gebietes; nur die Hainbuche tritt ganz untergeordnet als Waldbaum auf. Das Unterholz zeigt zunächst einen großen Artenreichtum gegenüber dem Vor- und Hochgesenke; ferner findet hier der auch am Süd- und Ostrande vermerkte Austausch der Arten (*Salix silesiaca* gegen *S. cinerea*, *Lonicera nigra* gegen *L. Xylosteum*, *Rosa pendulina* und *glauca* gegen *R. canina*, *agrestis* u. a. A., *Rubus serpens*, *Gremlii*, *Radula* und *bifrons* gegen *R. hirtus* u. d. Gr.) statt. Die Vegetation dieser Sudetenvorlage ist im allgemeinen eine überraschend gleichförmige.

Schon in der niederen Bergregion tritt auf sandigem, sehr sonnigem Boden nicht selten die Vegetationsform. des Eichenniederwaldes neben jener der steinigen, buschigen Hänge auf. Sobald wir aber ungefähr die Linie Frankenstein—Neiße—Neustadt—Leobschütz überschritten haben, tritt die Vegetationsformation des Eichenniederwaldes in den Vordergrund, doch wird sie infolge des intensiv betriebenen Ackerbaues auf die unbrauchbaren Steilhänge, Flußufer u. a. O. beschränkt. Die Vegetationsformation des bebauten Landes weist in der weiteren Entfernung von der angegebenen Städtelinie vielorts Elemente südlicher oder östlicher Herkunft auf, von denen aber nur eine beschränkte Zahl wirklich endemisch, besser gesagt, alteingebürgert ist. Auch die Buschformationen weisen solche südliche und östliche Einschläge auf, vorzüglich im südöstlichen Teile Preußisch-Schlesiens.

Eine vorzügliche Charakteristik der preußisch-schlesischen Gebiete gibt uns Fiek in seiner Flora von Schlesien (Einleitung, S. 27 ff.), woselbst über dieselben nachzulesen ist.

Vergleichende Anatomie der Blätter der *Lagenocarpus*-Arten.

Von

Dr. H. Pfeiffer, Bremen.

Mit Tafel VI.

In meiner ersten Mitteilung über die *Lagenocarpus*-Arten (d, pg. 128) habe ich bereits die folgenden Ausführungen angekündigt, die, da es sich um sonst wenig bekannte Pflanzen handelt, wahrscheinlich für lange Zeit die einzigen bleiben werden. An anatomischen Veröffentlichungen, die sich mit *Lagenocarpus* beschäftigen, sind mir selbst bei sorgfältigstem Studium keine bekannt geworden. Eine Grundlage zu vielfachen Vergleichen war mir aber in den zahlreichen Arbeiten von van Tieghem, Duval-Jouve, Schwendener, Falkenberg, M. Treub, Guillaud, A. Jörgensen, F. Haupt, Zimmermann, Rikli, Holm, Wieler, Kaphahn, Palla u. a. möglich. Ebenfalls liegen Beiträge über die Verkieselungsbildungen von Kohl, Holm, Küster und Frohnmeyer (usw.) vor, die auch schon bei meinen eigenen früheren Abhandlungen mit Erfolg benutzt werden konnten. Zur Untersuchungsmethode sei mitgeteilt, daß außer den gewöhnlichen Verfahren zum Studium von Herbarmaterial auch die von Müller (1871, pg. 431) zuerst beschriebene, dann von Grob und von Küster wieder aufgenommene Methode mittels Verwendung von leicht siedendem Phenol (konzentr. Karbolsäure) in Anwendung kam, die auch für die Arbeiten von Wieler, Kaphahn, Frohnmeyer und Pfeiffer zum Studium der Kieselbildungen gute Dienste geleistet hat. Ferner wurden an bekannten Reaktionen ausgeführt die mittels Phloroglucin auf Verholzung und die mittels in Äther gelösten Eisenchlorids auf Gerbstoffgehalt. Weitere Proben auf Gerbstoff (mittels Kaliumbichromat, -Hydroxyd oder Färbung durch Methylenblau) hielt ich für entbehrlich. Das zum großen Teil seltene Material verdanke ich der liebenswürdigen Unterstützung der Direktionen der Botanischen Museen in Berlin-Dahlem, München-Nymphenburg, Kopenhagen, Stockholm, Leiden

und Bremen und den Herren Professoren Drs. Diels, Roß, Warming, Lindmann, P. Dusén, Goethart und Farenholtz. Ferner unterstützte die Arbeit in entgegenkommender Weise der Direktor der Royal Botan. Gardens Kew, Prof. Dr. D. Prain.

In meiner eingangs erwähnten Abhandlung habe ich die Gründe dargelegt, die mich (zum Teil nach früherem Vorgange) veranlassen, die Gattungen *Lagenocarpus* und *Cryptangium* zu einer einzigen unter der Bezeichnung *Lagenocarpus* zusammenzuziehen. Dort findet sich pg. 129 ff. auch eine Übersicht der Arten, so daß ich hier die Bezeichnung *Cryptangium* ganz fallen lassen kann[1]).

Die Blätter der *Lagenocarpus*-Arten sind meist flach, wenn auch manchmal die Spreite äußerst schmal ist und makroskopisch ihre flache Gestalt nicht zu erkennen gibt. Zwei völlig verschiedene Baupläne konnte ich bei den mir bisher anatomisch bekannt gewordenen Arten feststellen, die ich nacheinander besprechen werde. Sie weichen so sehr voneinander ab, daß man geneigt sein könnte, den zweiten, auf wenige, auch habituell und morphologisch nicht wenig verschiedene Arten beschränkten Bauplan (Typus IV) einer eigenen Gattung zuzuschreiben, wenn nicht von dem ersten Grundplan (Typus I) Übergänge gegeben wären, die hier als besondere Typen abgetrennt sind.

Typus I. Blatt bilateral entsprechend Schwendeners System I Typus III der Querschnittsformen bilateraler Organe; „einfache oder zusammengesetzte I-förmige Träger, die obere und untere Blattseite miteinander verbindend". Kleinere Träger, die die Epidermis zuweilen nicht ganz berühren, wechseln häufig mit ihnen ab.

Hierher gehören folgende 17 untersuchten Arten: *L. adamantinus* Nees in Mart. 165, t. XX (Martius 39!); — *L. ciliatus* Pfeiff. in Ber. d. D. Bot. Ges. XXXIX, 131 (Glaziou 16 532! Riedel 1018!); — *L. Glaziovii* Pfeiff. l. c. (Glaziou s. no.!); — *L. guianensis* Lindl. et Nees in Mart. 166 (Martius! R. Spruce! Glaziou 16 525! Broadway 5331!); — *L. laniger* C. B. Clarke herb. Mus. Haun. (Glaziou 20 061!); — *L. Martii* Nees in Mart.

[1]) Allerdings sind der dortigen Übersicht noch einige Arten nachzutragen, nämlich: 29. *L. albo-niger* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII (1908), 64. — 30. *L bracteosus* C. B. Clarke in Feddes Repert. II (1906), 145. — 31. *L. brevirostris* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII, 65. — 32. *L. Clarkei* Pfeiff. nov. comb., *Crypt. strictum* C. B. Clarke l. c. 66, non *L. strictus* O. Ktze. — 33. *L. Claussenii* Pfeiff. nov. comb., *Crypt. Claussenii* C. B. Clarke l. c. 65. — 34. *L. inversuo* C. B. Clarke l. c. 64. — 35. *L. laniger* C. B. Clarke in herb. Mus. Bot. Hauniense. — 36. *L. Mendoncae* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII, 63. — 37. *L. nudipes* Pfeiff. nov. comb., *Crypt. nudipes* C. B. Clarke l. c. 65. — 38. *L. parvulus* Pfeiff. nov. comb., *Crypt. parvulum* C. B. Clarke in Feddes Repert. II, 145. — 39. *L. Pauloensis* Palla in Denkschr. Akad. Wiss.Wien, Math.-nat. Cl. LXXIX (1908), 198, und in Usteri. Fl. Umg. St. São Paulo (1911), 162; syn.: *L. oocarpus* C. B. Clarke in Herb. Usteri (und in Kew Bull. Add. ser. VIII, 63 ?). — 40. *L. pedicellatus* C. B. Clarke l. c. 63. — 41. *L. Riedelianus* C. B. Clarke l. c. — 42. *L. tenuifolius* C. B. Clarke l. c. 64. — 43. *L. vestitus* C. B. Clarke l. c.

169, t. XXI (Martius 33! Riedel 2999! Glaziou 11 649! 15 692! 16 533! 17 873! 17 875! 20 552! 22 360! Pohl!) einschließlich *L. crassipes* Bcklr. in Flora LXV, 453 (Glaziou 15 604!); — *L. melanocarpus* Pfeiff. l. c. 132 (Glaziou 17 348!); — *L. minarus* O. Ktze., Rev. gen. II, 754 einschließlich *Crypt. paucifolium* Bcklr. (Glaziou 3140! Riedel 2998! Warming!) und var. *β. densifolia* C. B. Clarke (*Scleria densifolia* Steud.; — Glaziou 6923! 18 592!); — *L. Riedelianus* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII, 63 (Riedel 147!); — *L. rigidus* Nees in Mart. 168 (Glaziou 6981! 16 524! Lund 673! Martius! Pohl! Sellow! Schwacke 8849!) einschließlich *Crypt. arundinaceum* Bcklr. l. c. 451 nec *Scleria arundinacea* Kth. ex Steud., Nomencl. ed. 2, II, 542 (Glaziou 13 308!); — *L. strictus* O. Ktze. l. c., Pfeiff. l. c. 133, nec *Crypt. strictum* C. B. Clarke l. c. 66 (= *Crypt. uliginosum* Schrad. ex Nees in Mart. 164, t. XIV; — Schwacke 4025! Mehrere Exempl. in Mus. Bot. Hauniense); — *L. tenuifolius* O. Ktze. (Riedel 944! Glaziou 15 595! 15 596! 17 874!); — *L. topazinus* Nees in Mart. 168 (Martius!); — *L. tremulus* Nees l. c. (Martius!); — *L. triquetrus* O. Ktze. l. c. (Glaziou 3615! 5444! 6760!); — *L. velutinus* Nees in Mart. 166 (Glaziou 15 599! Martius!); — *L. vestitus* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII, 64 (Riedel!).

Die allgemeine Gewebelagerung bietet keine Besonderheiten. Zwischen der oberen und unteren Epidermis breitet sich im Mesophyll das Assimilations- und Leitungsgewebe aus. Die mechanischen Elemente verlaufen unterhalb beider, vorwiegend aber der unteren Epidermis, und begleiten die Gefäßbündel. Neben den I-Trägern werden oft auch einige kleinere, orbikuläre Gefäßbündel festgestellt, wie bei *L. minarus* und *tenuifolius* O. Ktze. Teilweise nur „halbe“ Träger stellte ich auch fest bei *L. ciliatus* Pfeiff. und *rigidus* Nees (ebenso wie bei der vielleicht synonym. *L. crassipes* Bcklr.). Häufig ist die Epidermis der Oberseite weitlumiger, in extremen Fällen (*L. melanocarpus* Pfeiff.) einen wesentlichen Teil des ganzen Querschnitts einnehmend. An Stelle der weitlumigen oberen Epidermis kann auch dort ein zweischichtiges Hautgewebe ausgebildet sein. Dann sind die Zellen der äußersten Schicht von geringem Volumen und verdicktwandig, indessen die der bedeckten Schicht zarter und weitlumiger sind und denen der unteren Epidermis völlig gleichen. Fast stets ist die Epidermis über der Mittelrippe zu meist fächerförmig angeordneten Bulliformzellen angeordnet, die in 1—3 Schichten vorkommen. Dreischichtig ist das Bulliformgewebe z. B. bei *L. minarus* O. Ktze., zweischichtig bei *L. adamantinus* Nees, *comatus* O. Ktze., *Glaziovii* Pfeiff. u. a., einschichtig bei *L. Riedelianus* C. B. Clarke und vielen anderen. Zuweilen gehen die Bulliformzellen ohne merkbare Grenze in die anderen Epidermiszellen über, wie bei *L. melanocarpus* Pfeiff. Die Wände der Epidermiszellen sind ziemlich verdickt. Nur über den Sklerenchymrücken sind ihre Außenwände dünn und sie selbst mit kegelförmigen Kieselkörpern gefüllt. Diese Kegelzellen liegen in 2—4 (selten 1) Reihen nebeneinander, die zuweilen ein wenig unterbrochen werden (Pfeiffer, b, pg. 6). Kieselrosetten, wie ich sie in anderen Cyperaceen-Triben, nicht nur bei den auch von Kaphahn untersuchten Rhynchosporeen, fand, beob-

achtet man bei keiner Art (auch nicht der 3 anderen Typen). Meist sind die Blätter der *Lagenocarpus*-Arten kahl. Einzelne Trichome auf dem Mittelgelenke des Blattes finden wir bei *L. ciliatus* Pfeiff. und *minarus* O. Ktze. (nicht aber var. *β. densifolia* C. B. Clarke) allein oberseits, bei *L. Glaziovii* Pfeiff. auf beiden Seiten. Bei *L. velutinus* Nees und *vestitus* C. B. Clarke erstreckt sich die Behaarung gleichmäßig auf beide Blattseiten. Sie liegen ganz regelmäßig zu 1 oder mehreren über den I-Trägern und in größerer Zahl und Länge (bis 720 μ) an der unteren Seite der Mittelrippe wie oberseits an den Seitenrändern des Blattes. Während hier die Behaarung reichlich und beinahe zottig ist, finden sich bei *L. triquetrus* O. Ktze. u. a. nur äußerst spärlich einige Trichome. Die sonst glatte Epidermis kann auch kurze papillöse Ausschnürungen aufweisen. Am schönsten sind sie ausgebildet an der Unterseite der Mittelrippe bei *L. velutinus* Nees. Spaltöffnungen habe ich beiderseitig gefunden. Sie entsprechen dem Typus, wie ihn u. a. Mazel (Taf. I, Fig. 12) für *Carex* gezeichnet hat und liegen in gleicher Höhe mit den übrigen Epidermiszellen. Auf dem Flächenschnitt bilden die Spaltöffnungen, wenn auch nicht immer ganz regelmäßig, Schrägzeilen. Bei den Gefäßbündeln ist die Endodermis wohl stets am Phloemteil mächtiger als auf der Xylemseite. Die einzelnen Endodermiszellen sind gleichmäßig oder seltener auf nur einer Seite verdickt. Holzparenchymschichten zwischen Xylem und Phloem sind mir nicht begegnet. Die Mannigfaltigkeit, die mir im Bau der Gefäßbündel von *Ficinia* (Pfeiffer, b, pg. 7) entgegentrat, fehlt innerhalb der ganzen Gattung. Fast stets sind die Gefäßbündel von schön rundlich-elliptischem Querschnitt und weisen 1—3 durch größeren Durchmesser gekennzeichnete Gefäße auf. Über dem Xylem gewahrt man bei den größeren Bündeln zuweilen eine Lücke, wie sie auch Duval-Jouve bei den von ihm untersuchten *Cyperus*-Arten fand. Um die Gefäßbündel zieht sich eine Scheide von verholzten (Phloroglucin-Reaktion!), ziemlich verdickten Parenchymzellen. Außerhalb davon liegt noch eine weitere Scheidenschicht, die jedoch nicht ringsherum führt, sondern da aufhört, wo der Sklerenchymbeleg des Gefäßbündels beginnt (Holms „colourless parenchymasheath"). Das Mesophyll ist nicht in Palisaden- und Schwammparenchym differenziert. Überhaupt zeigen die Zellen wenig die Tendenz, sich senkrecht zur Blattfläche zu strecken. Vielmehr sind auf dem Querschnitt fast durchweg alle rundlich bis elliptisch (in der Querausdehnung), wenn auch an Größe in tieferen Schichten etwas geringer. Einige mit gelblichem Inhalt versehene Zellen führen, wie die Eisenreaktion ergibt, reichlich Gerbsäure. Auf dem Längsschnitt zeigen die Parenchymzellen ganz verschiedene Form und noch bedeutendere Größenunterschiede. Die farblosen Zellen erscheinen hier als große Blasen, deren Länge die doppelte Breite beträgt. Die Assimilationszellen lassen ziemlich bedeutende Interzellularräume frei. Die Auflockerung des Grundparenchyms, die bis zur Entstehung großer Höhlen fortschreiten kann, ist bei den einzelnen Arten überaus verschieden.

Die Blattscheiden sind von den Blattspreiten dadurch verschieden, daß sie weder Spaltöffnungen (oder zuweilen sehr wenige, verkümmert?) noch Chlorophyll besitzen, daß ihre Epidermiszellen dünnwandiger und länger gestreckt sind und kleine, rundliche bis elliptische, „einfache" Stärkekörner führen und ihre Gefäßbündel mit den Trägern zusammen weiter auseinander liegen.

Wenn die einzelnen Arten dieses Typus in der Blattanatomie auch vielfach übereinstimmen, so lassen sie sich dennoch auch mikroskopisch am Querschnittsbilde unterscheiden:

Tabelle I.

A. Zahl der I-Träger auf jeder Seite der Mittelrippe nicht über 10, in einer Entfernung von nicht über 120 μ; Grundparenchym fest.

I. Dicke des Blattes 75—120 μ.

1. Breite der Blatthälfte bis 1350 μ . . . . . *L. ciliatus* Pfeiff.
2. Breite der Blatthälfte ca. 750 μ . . . . . *L. triquetrus* O. Ktze.

II. Dicke des Blattes ca. 180 μ . . . . *L. tenuifolius* O. Ktze.

B. Zahl der I-Träger jederseits über 10.

I. Zahl der Träger 10—20, in der Entfernung wechselnd, meist ziemlich entfernt. Parenchym ± lose, oft wahre Höhlen aussperrend.

1. Beide Blattepidermen über den 17—18 Trägern (ferner die Unterseite der Mittelrippe) filzig behaart.

a) Entfernung der Träger 120—180 μ, Dicke des Blattes 100—135 (zuweilen bis 210) μ . . . . *L. vestitus* C. B. Clarke.

b) Entfernung der Träger 180—225 μ, Dicke des Blattes bis 330 μ *L. velutinus* Nees.

2. Über den Trägern nur trichomlose Kegel- und Epidermiszellen.

a) Dicke des Blattes von der Mittelrippe bis zum Rande stark wechselnd (60—375 μ), am dünnsten an der Mittelrippe. Parenchym locker, nur die Träger und die verbindenden Epidermen verkleidend. Mittelrippe stark vorspringend . . . . *L. guianensis* Nees.

b) Dicke des Blattes weniger wechselnd, bei der Mittelrippe nie unter 120 μ.

α. Die kleinen Gefäßbündel weniger als $1/2$, meist nicht über $1/4$ der Blattdicke in dieses hineinreichend. Mittelrippe vorspringend.

△ Zahl der Träger jederseits der Mittelrippe etwa 15 in einer Entfernung von 375 oder am Rande 150 μ *L. Riedelianus* C. B. Clarke.

△△ Zahl der Träger ca. 20 oder darüber.

○ Gefäßbündel ziemlich breit, 90—120 μ im Durchmesser, Entfernung der Träger bis 450 μ . . *L. rigidus* Nees.

○○ Gefäßbündel kleiner, 30—60 μ im Durchmesser, Entfernung der Träger geringer *Crypt. arundinaceum* Bcklr.

β. Die kleinen Gefäßbündel etwa $^1/_2$, zuweilen bis $^3/_5$ der Blattdicke von der Peripherie entfernt.

△ Zahl der Träger 11. Mittelrippe kaum vorgezogen *L. adamantinus* Nees.

△△ Zahl der Träger größer.

○ Entfernung der Träger 190—225 μ, Dicke des Blattes nur wenig wechselnd . . . . . . *L. Martii* Nees.

○○ Entfernung der Träger geringer (kaum über 150 μ), Dicke des Blattes stärker, zwischen 120 und über 400 μ wechselnd . . . . *L. crassipes* Bcklr.

II. Zahl der Träger über 20, in der Entfernung sehr verschieden, die meisten aber auffallend dichtstehend. Parenchym fest, selten eine nur kleine Höhle frei lassend. Gesamtumriß einen gleichmäßig parallelen Streifen bildend.

1. Entfernung der Träger über 150 μ, Blattdicke ca. 140 μ *L. strictus* O. Ktze.

2. Entfernung der Träger 30—150 μ, Blattdicke 90—150 μ.

a) Dicke des Blattes 2 oder mehr mal so groß wie die Entfernung der Träger. Bulliformgewebe mehrschichtig *L. minarus* O. Ktze.

b) Entfernung der Träger weiter als bei voriger Art.

α. Alle Träger ziemlich von der gleichen Höhe, nur nach den Rändern zu niedriger werdend. Bulliformgewebe mehrschichtig, scharf abgetrennt gegen die übrige Epidermis.

△ An der Mittelrippe nur oberseits spärlich bewimpert; Entfernung der Träger über 75 μ *L. minarus* var. *densifolia* C. B. Clarke.

△△ An der Mittelrippe oberseits auffällig und unterseits spärlich behaart; Entfernung der Träger höchstens ca. 75 μ *L. Glaziovii* Pfeiff.

β. Die Höhe der Träger nimmt von der Mittelrippe aus allmählich zu, dann wieder ab. Einschichtige fächerförmige Bulliformzellen, die allmählich in die Epidermis übergehen *L. melanocarpus* Pfeiff.

Anm. Den Übergang zum zweiten Typus bildet *L. laniger* C. B. Clarke. Der Blattquerschnitt ist langgestreckt-oval von einer Breite von 150—225 und einer Länge von ca. 975 μ. Eine Reihe Gefäßbündel weist noch die Ausbildung von I-Trägern auf. Daneben finden sich kreisförmige Gefäßbündel, die keine Verbindung mit der Epidermis durch mechanische Verstärkungen zeigen, und einzelne äußerst kleine Sklerenchymplatten unmittelbar unter der Epidermis, ähnlich wie sie uns auch bei *L. Riedelianus* und *vestitus* C. B. Clarke in der 1-Zahl, bei *L. adamantinus* und *velutinus* Nees in der Zahl von 3—4, bzw. 5—6 zwischen einigen Trägern entgegentreten.

Typus II. Blatt rundlich. Die subepidermalen Rippen entsprechen den peripherischen Mestomsträngen in Zahl und Lage und sind auf der Unterseite wegen des geringen Abstandes mit diesen verwachsen. (Schwendeners Syst. I, Typ. II.)

Hierher gehört *L. leptocladus* O. Ktze. l. c.[1]), dessen Blatt einen rundlich-dreieckigen, auf einer Seite etwas ausgerandeten, daher schwach herzförmigen Querschnitt hat. Außer größeren finden sich auch einige kleinere Gefäßbündel in direkter Verbindung mit der (unteren) Epidermis. An der Oberseite nimmt fast die ganze Breite das aus 7 größeren und jederseits zwei äußerst kleinen Zellen bestehende Bulliformgewebe von wasserhellem Zellinhalt ein, unter dem noch ein einschichtiges Hypoderm ausgebildet ist. Auch hier sind 3—4 Kegelzellen über einem subepidermalen Sklerenchymbalken zu zählen. Die größte Breite des Blattes mißt etwa 750, die größte Höhenausdehnung ca. 650 μ.

Typus III. Blatt rundlich. Die subepidermalen Rippen sind mit den Mestomsträngen nicht direkt verbunden, entsprechen denselben aber in Zahl und Lage. Auch die Gefäßbündel sind mechanisch verstärkt.

Hierher ist zu stellen *L. inversus* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII. 64[2]), dessen Blatt rundlich-dreieckig erscheint und in symmetrischer Anordnung die Gefäßbündel mit einem Sklerenchymmantel aufweist. Unter der Epidermis liegen in kurzen Abständen schmale Sklerenchymbalken. Während eine eigentliche Mittelrippe fehlt, sind doch fächerförmig gestellte, englumige Bulliformzellen vorhanden. Entgegen *L. leptocladus* O. Ktze. ist das Blatt äußerst kompakt gebaut und ziemlich ohne weitere Gewebelücken. Seine größte Breite beträgt etwa 475 μ, die senkrechte Ausdehnung dazu etwa ebensoviel.

Typus IV. Blatt bilateral. Die subepidermalen Rippen sind bilateral angeordnet und mit den Mestomsträngen nicht zu Trägern verbunden, auch untereinander getrennt. (Schwendeners Syst. I, Typ. I.)

Hierher stelle ich von den untersuchten Arten: *L. Clarkei* Pfeiff. nov. comb. (= *Cryptangium strictum* C. B. Clarke in Kew Bull. Add. ser. VIII, 66. — Riedel!); — *L. comatus* Pfeiff. in Ber. d. D. Bot. Ges. XXXIX, 131 (Glaziou 13 314!); — *L. humilis* O. Ktze., Rev. gen. II, 754 (Glaziou 15 601!); — *L. polyphyllus* O. Ktze. l. c. (Martius! Glaziou 5450! Dusen!).

Meist ist auch bei diesem Typus die obere Epidermis weitlumiger (Ausnahme: *L. polyphyllus*, welcher Art auch die Bulliformzellen mangeln). Zweischichtig ist das Bulliformgewebe bei *L. comatus* Pfeiff., dessen obere Epidermis besonders weitlumig ist und ebenso wie bei *L. Clarkei* Pfeiff. ein einschichtiges Hypoderm bedeckt, das in diesem Falle zum Teil aus nach unten spitz zulaufenden Zellen besteht. Die Wandverdickungen entsprechen ganz den Verhältnissen beim I. Typus. Die Zahl der nebeneinander

---

[1]) leg. R. Spruce!
[2]) Riedel 1126!

gelagerten Kegelzellen ist geringer (1—2, selten 3). Nur ganz spärlich finden wir am Rande, über der Mittelrippe oder über den mittleren subepidermalen Rippen einige Wimpern. Die mechanischen Verstärkungen erreichen nur bei *L. polyphyllus* das Gefäßbündel und auch hier nur bei dem mittleren jeder Blatthälfte, wodurch die Art eine Mittelstellung zwischen dem I. und IV. Typus einnimmt. Das Parenchym ist locker und reich an Interzellularen, besonders auffällig bei *L. comatus* Pfeiff. Nur bei *L. polyphyllus* O. Ktze. ist eine Differenzierung des Parenchyms eben noch zu erkennen. Auch die in diesem Typus vereinigten Arten lassen sich mikroskopisch leicht unterscheiden:

Tabelle II.

A. Breite des ganzen Blattes bis 1200 μ, Dicke 45—135 μ. Zahl der Gefäßbündel jederseits 5—6.

I. Dicke des Blattes höchstens ca. 100 μ.

a) 4 nicht mit der Epidermis verbundene Gefäßbündel, außerdem das fünfte mittlere als I-Träger ausgebildet . . *L. polyphyllus* O. Ktze.

b) 5 nicht mit der Epidermis verbundene Gefäßbündel *L. humilis* O. Ktze.

II. Dicke des Blattes 100—135 μ; 6 trägerlose Gefäßbündel *L. Clarkei* Pfeiff.

B. Breite des Blattes bis zur Mittelrippe 300 μ, Dicke 150 μ. Zahl der Gefäßbündel jederseits 10 . . . . *L. comatus* Pfeiff.

Zusammenfassung.

1. Was Duval-Jouve (b, pg. 396 ff.) von den *Cyperus*-Arten sagt, nämlich daß schon kleine Schnitzel genügen, um die Art durch mikroskopische Untersuchung zu erkennen, gilt also auch für *Lagenocarpus* im Gegensatz zu *Ficinia* (vgl. Pfeiffer, b, pg. 4/8).

2. Nach den anatomischen Unterschieden im Bau des Blattes ist man berechtigt, eine Einteilung der Gattung *Lagenocarpus* vorzunehmen.

3. Gleichzeitig konnten die ersten Anhaltspunkte für eine Zusammenstellung der Arten in Sektionen gewonnen werden, die nach meinen jetzigen Anschauungen mit einer Gruppierung nach morphologischen Merkmalen sich ausnahmslos decken. Meine genauere Begründung der Sektionen will ich mir vorbehalten, bis ich so viel Material studiert habe, daß eine systematische Zusammenstellung lohnend wäre. Vorläufig möchte ich mich hüten, ein von der Morphologie unabhängiges System der Gattung zu begründen.

Bremen, 6. Mai 1921.

Zitierte Literatur.

Duval-Jouve, (a), Sur une forme de cellules épiderm. qui paraissent propres aux Cypérac. (Mém. de l'acad. de Montpellier. T. 8. 1872. p. 227 ff., auch in Bull. de la soc. Bot. de France. T. 20. 1873. p. 91—95.)

— (b), Etud. histotax. des Cyperus de France. (Ibid. T. 8. p. 347 ff.)

Falkenberg, Vgl. Untersuch. üb. Bau d. Vegetat.-Org. d. Monocotylen. Stuttgart 1871.

Frohnmeyer, Entstehung u. Ausbildung d. Kieselzellen usw. (Bibl. Bot. H. 86. Stuttgart 1914.)

Grob, Beitr. z. Anat. d. Gramin.-Blätt. (Ibid. H. 36. Stuttgart 1896.)

Guillaud, Recherch. sur l'anat. comp. usw. (Ann. sc. nat. Sér. VI. T. 5. 1876.)

Haupt, Anatom. Bau d. Stämme usw. (Bot. Selscab. i Stockholm, Sitz. v. 27./12. 1884.)

Holm, Studies in Cyperac., insbesondere: 4. Dulichium usw. (Americ. Journ. Sci. Vol. 3. 1897. p. 429 ff.) — 5. Fuirena usw. (Ibid. Vol. 4. 1897. p. 13 ff.) — 6. Dichromena usw. (Ibid. p. 298 ff.) — 8. On the anat. of Scleria. (Ibid. Vol. 7. 1899. p. 5 ff.) — 9. The genus Lipocarpha. (Ibid. p. 171 ff.) — 10. Fimbristylis usw. (Ibid. p. 435 ff.)

Jörgensen. (Bot. Tidskr. Sér. III. Bd. 3. 1879. p. 135 ff.)

Kaphahn, Beitr. z. Anat. d. Rhynchospor.-Blätt. (Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. I. Bd. 18. 1905. S. 233 ff. Taf. X, XI.)

Kohl, Anat.-phys. Untersuch. d. Kalks. u. Kiesels. usw. Marburg 1889. S. 197 ff.

Küster, Über d. Kieselablagerungen usw. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 15. 1897.)

Lehmann, Bau u. Anordnung d. Gelenke usw. Straßburg 1906.

Mazel, Étud. d'anat. comp. etc. (Thèse). Genève 1891. Fig. 1—186 sur planches.

Martius, Flora Brasiliensis II. Pars I. Vindob. 1842.

Möbius, Üb. d. Festlegung d. Kalksalze usw. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 26. 1908.)

Müller, Üb. d. feiner. Bau d. Zellwand. (Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1871.)

Palla, Zur Kenntn. d. Gattg. Scirpus. (Engl. Bot. Jahrb. Bd 10. 1889. S. 294—301. — Vgl. auch Palla in Bot. Ztg. Bd. 54. 1896. S. 145 ff. Taf. V.)

Pfeiffer, (a), Üb. d. systemat. Stell. d. Gatt. Caustis. I. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 37. 1919. S. 415 ff. Taf. V.) — II. (Ibid. Bd. 38. 1920. S. 207 ff.)

— (b), Revision d. Gatt. Ficinia Schrad. Bremen 1920.

— (c), Kegelzellen d. Gefäßbündelscheide usw. (Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. 38. 1920. S. 220 ff. Taf. IX.)

— (d), Beitr. z. Morph. u. System. d. Gatt. Lagenocarpus u. Cryptangium I. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 39. 1921. S. 125 ff.)

Rikli, Beitr. z. vgl. Anat. d. Cyperac. usw. (Pringhs. Jahrb. Bd. 27. 1895. S. 485 ff. Taf. XVIII, XIX.)

Schwendener, Mechan. Prinzip im anat. Bau d. Monocot. Leipzig 1874. S. 43.

van Tieghem, Recherch. sur la symmétrie de struct. etc. (Ann. sci. nat. Bot. T. 13. 1870.)

Treub, Le méristème primit. etc. (Musée Bot. de Leyde. 1876.)

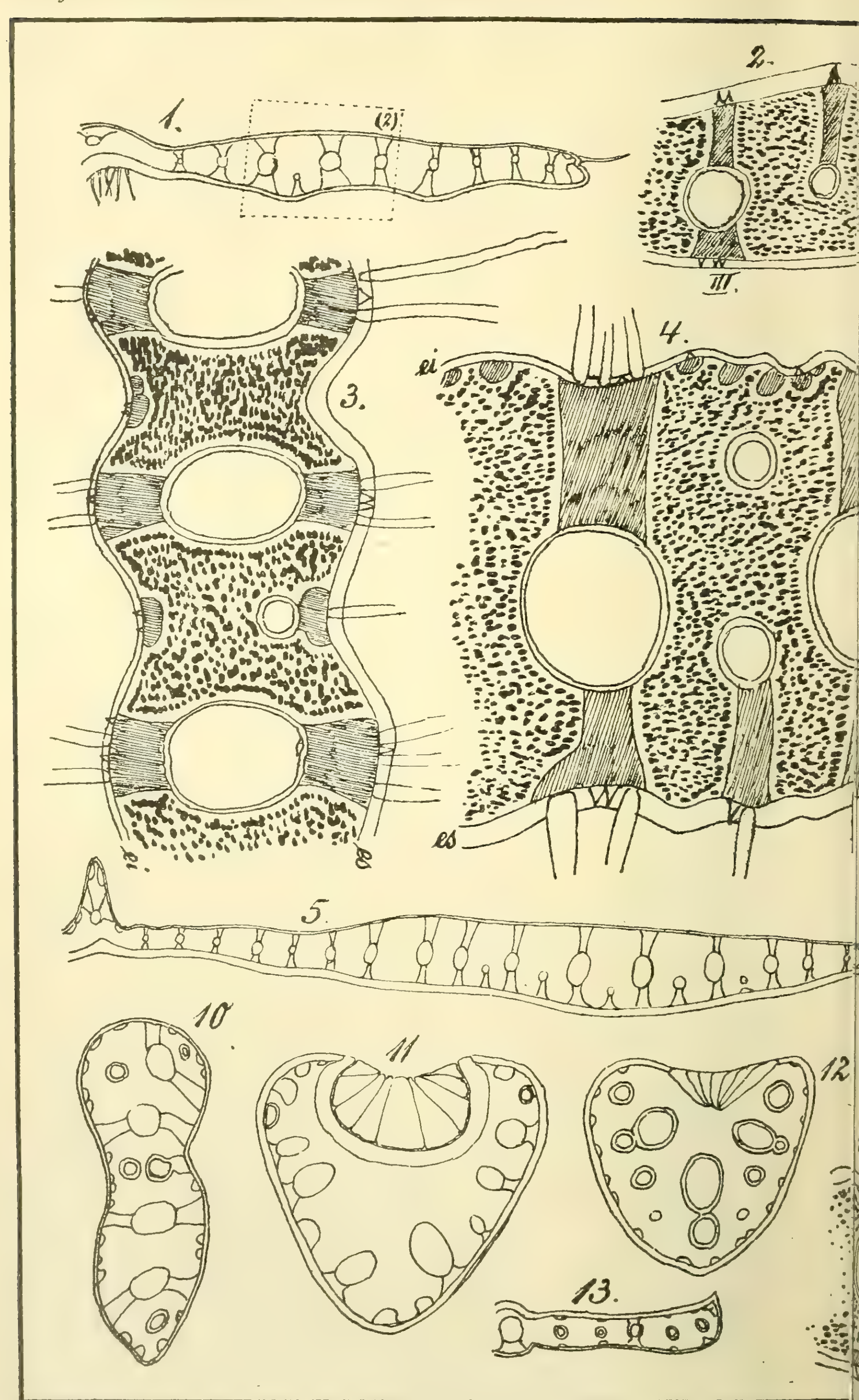
Wieler, Beitr. z. Anat. usw. (Fünfstücks Beitr. 1897.)

Zimmermann, Verkieselte Membranverd. im Blatt von Cyp. alternifol. (Beitr. z. Morphol. u. Phys. d. Pflanzenzelle. Tübingen 1893. S. 306.)

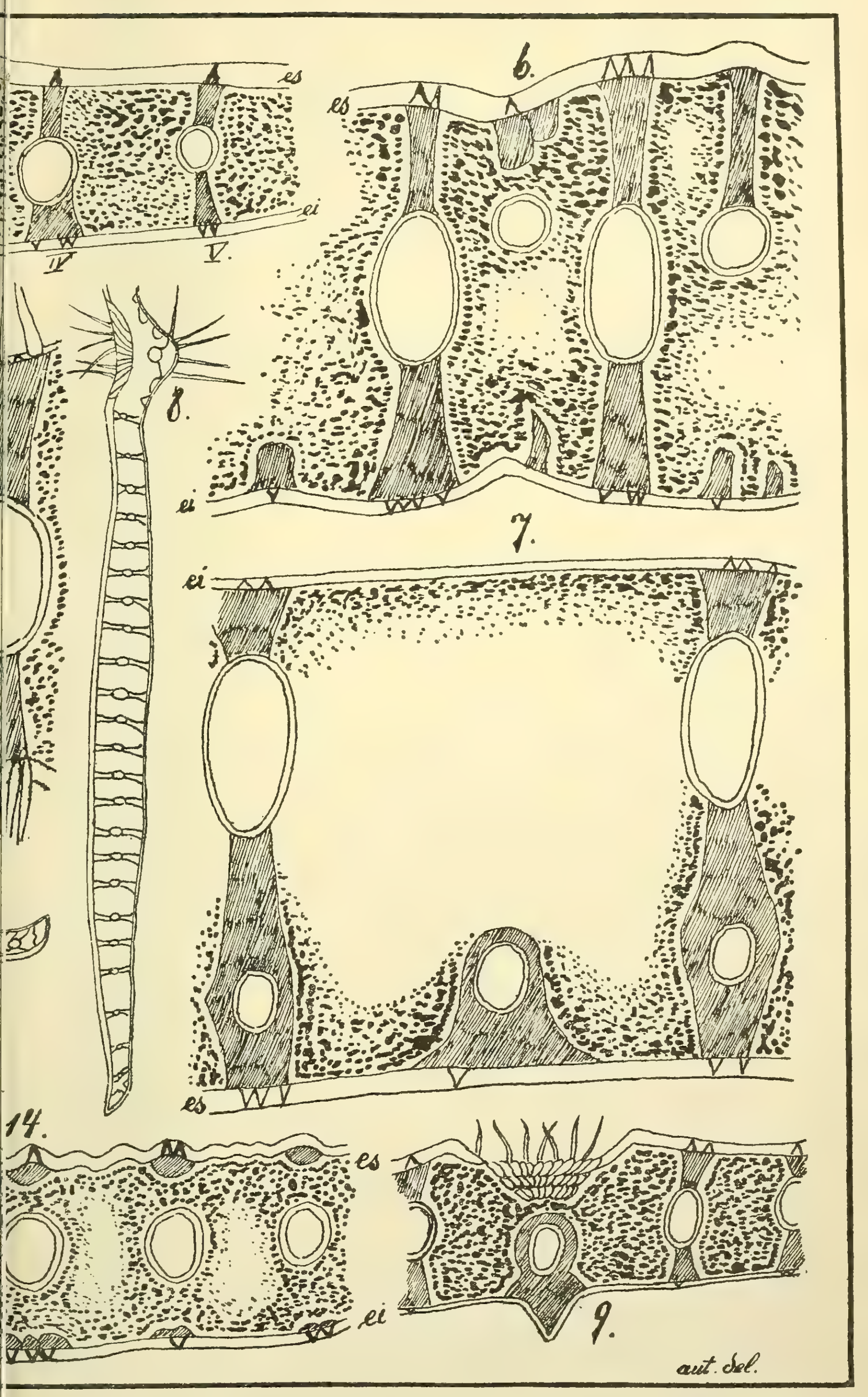
Tafelerklärung.

Die Abbildungen sind gruppenweise bei der gleichen Vergrößerung beobachtet (40- bzw. 120-fach). Es stellen dar die Fig. 10—12 Schemata der Blattquerschnitte; Fig. 1, 5, 8 und 13 solche von Querschnitten der Blatthälften; die übrigen solche von Teilen aus Blattquerschnitten. Im einzelnen beziehen sich die Figuren auf folgende Arten: 1/2 *L. ciliatus* Pfeiff., 3 *vestitus* C. B. Clarke, 4 *velutinus* Nees, 5 *guianensis* Nees, 6 *adamantinus* Nees, 7 *Riedelianus* C. B. Clarke, 8 *Glaziovii* Pfeiff., 9 *minarus* O. Ktze., 10 *laniger* C. B. Clarke, 11 *leptocladus* O. Ktze., 12 *inversus* C. B. Clarke, 13 *polyphyllus* O. Ktze., 14 *comatus* Pfeiff. Es bedeutet: *es* obere, *ei* untere Epidermis.

Zusatz bei der Korrektur. Die oben angekündigte systematische Gruppierung und kritische Bearbeitung der verschiedenen Arten nebst Diagnosen der *species novae* ist in Feddes Repert. XVIII, 1922, p. 72—93 erschienen. Eine weitere Mitteilung befindet sich im Druck. 7. 11. 1922.



H. Pfeiffer.



Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.

Druck von C. Heinrich, Dresden-N.

